PRZEGLĄD
TECHNICZNY.

PISMO MIESIĘCZNE,

POŚWIĘCONE.

SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

ROK I.

Zeszyt VI. — Czerwiec.

WARSZAWA
Nakładem Redakcyi Przeglądu Technicznego.

1875.

TREŚĆ.

WARUNKI P[illegible]

w Warszawie.		*N[illegible] [illegible]rowincyi i [illegible]rstwie.*	
Rocznie	rs. 6.	Rocznie	rs. 8.
Półrocznie	rs. 3.	Półrocznie	rs. 4.

W Niemczech.		*W Austryi.*	
Rocznie	8 talarów.	Rocznie	14 zł. reń.
Półrocznie	4 „	Półrocznie	7 „

We Francyi, Szwajcaryi, Belgii i Włoszech.

Rocznie 32 franki. Półrocznie 16 fran.

OSTATNIE PRZESILENIE WĘGLOWE

W EUROPIE

przez

Inżyn. Górn. Wincentego Choroszewskiego.

Każdemu z przemysłowców wiadomo, o ile ważnem w swych skutkach było raptowne podniesienie się cen węgla kamiennego poczynając od połowy 1871 roku, i następnie powszechny, jak się zdawało, brak tego materyału. Francuzkie Zgromadzenie Narodowe mając na względzie ważność tej kwestyi i chcąc zapobiedz grożącemu w blizkości zastojowi lub niepowodzeniom niektórych gałęzi przemysłu, przeważnie zależnych od tej potężnej dźwigni przemysłowej jaką jest paliwo,—wyznaczyło ze swego grona osobną komisyą, która miała zbadać szczegółowo obecny stan kopalnictwa węglowego we Francyi i zarazem obmyśleć środki, mogące przyczynić się do rozwoju tej gałęzi przemysłu i doprowadzenia jej do takiego stanu, aby produkcya węgla w kraju odpowiadała jego spotrzebowaniu. Komisya ta, przyszła przedewszystkiem do wniosku, że kwestya węglowa (tak ją zwać będziemy) we Francyi zależną jest od tejże kwestyi w innych państwach Europy, Francya bowiem musi zapożyczać od sąsiadów ok. 30% całej ilości zużywającego się węgla. W skutek tego, komisya uznała za konieczne udać się do obcych rządów w celu zebrania jak najobszerniejszych w tym względzie wiadomości. Nadto za pośrednictwem francuzkich władz górniczych i przemysłowych, komisya starała się wyświetlić rozmaite szczegóły z tą kwestyą związane. Z zebranych tym sposobem materyałów, utworzyła się prześliczna całość,

która jako sprawozdanie z czynności Komisyi ogłoszoną została drukiem w Journal Officiel de la République Française (Sierpień 1874 r.) Mamy właśnie przed sobą powyższą publikacyą i czerpiemy z niej niektóre wnioski i dane, które wyświetlają przyczyny przytoczonego przesilenia węglowego, a któremi w niniejszym artykule chcemy się z czytelnikami podzielić.

Badając różnostronnie przyczyny niezwykłego podskoczenia cen węgla w 1871, 1872 i 1873 r., skutkiem czego żelazo i inne metale także znacznie podniosły się w wartości, komisya przyszła do wniosku, że główna przyczyna tego ekonomicznego zjawiska, leży w bardzo znacznem w tym czasie zapotrzebowaniu żelaza, szczególniej też pod postacią szyn drogowych, do Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej. Aby określić wielkość tego zapotrzebowania, dość powiedzieć, że w 1872 r. w Stanach Zjednoczonych zużyto 4 311 500 tonn żelaza, z których tylko 1 602 000 ton nwyrobiono w kraju, resztę zaś to jest 2709500 tn. przywieziono z Europy, a przeważnie z Angłii. W tymże roku wybudowano w Stanach Zjednoczonych 12 000 kilometrów dróg żelaznych, na co zużyto 2 500 000 tonn żelaza. Samo przez się rozumie się, że tak znaczne zapotrzebowanie żelaza wywołało podniesienie się cen tego produktu, które pociągnęło za sobą forsowny bieg wszystkich zakładów żelaznych, czego wynikiem musiało być znowu ogromne spotrzebowanie koksu i węgla, a zatem i podwyższenie cen tego paliwa. Jeżeli nadto rozważymy, że Francya zużywa w hutnictwie żelaznem ok. $^1/_4$ a Anglia ok. $^1/_3$ części węgla w tych krajach wydobywanego, to konieczność podskoczenia cen węgla przy powyższych warunkach, staje się widoczną [1]). Ponieważ zaś interesy węglowe wszystkich państw są bardzo ściśle ze sobą połączone, koniecznie zatem podwyższenie cen w Anglii, musiało oddziałać i na ceny koksu i węgla w innych krajach.

Oprócz tego na podniesienie się cen węgla miały wpływ i inne okoliczności, które zwykle towarzyszą podobnego rodzaju

---

1) Według Berg. und Huett. Ztg. N. 16, 1874 wAnglii na 1000 ton zużywającego się węgla, przypada: 300 tonn na bieg zakładów żelaznych, 172 na opał domów mieszkalnych, 21 na bieg maszyn parowych, 92 wywozi się za granicę, reszta idzie na potrzeby innych fabryk i zakładów przemysłowych, z których najmniej węgla konsumują papiernie, (mianowicie 6 tonn.) *W. Chor.*

przejściom, a mianowicie gorączkowa obawa o brak węgla ze strony konsumentów i zbyteczne drożenie się z węglem ze strony producentów. Bardzo naturalnie, że niejeden z konsumentów, (naprzykład właściciele fabryk, których czasowy a zawczasu nieprzewidziany zastój na znaczne mógłby narazić straty), starać się musiał, mając na względzie corazbardziej wzrastające ceny na węgiel, zaopatrzyć weń swój zakład; właściciele zaś kopalń, widząc ubiegających się usilnie o węgiel i będąc pewni, że takowy zawsze sprzedanym będzie, mogli naznaczać na niego wygórowane ceny.

W czasie samego przesilenia węglowego wyprowadzano rozmaite inne wnioski o przyczynach tej katastrofy. Zdaniem niektórych, podniesienie się cen węgla w ostatnich latach spowodowanem było przez bezrobocia, które miały miejsce w wielu kopalniach węglowych Anglii, Belgii i poczęści Francyi. Tymczasem powyżej przytoczona komisya, przyszła po zestawieniu faktów, do wniosku zupełnie przeciwnego, a mianowicie, że owszem przesilenie węglowe wywołało te bezrobocia, których czas nawet późniejszym jest niż ten, który zaznaczyła komisya jako początek podskoczenia cen węgla. Naturalnie robotnicy, widząc że właściciele kopalń robią świetne interesy, mogli mieć poniekąd słuszność domagania się podziału zysków, czyli podwyższenia płacy roboczej i zmniejszenia liczby godzin pracy, co też i otrzymali prawie wszędzie, gdzie się o to dopominali. Bezrobocia zachwiały wprawdzie chwilowo w niektórych kopalniach interesy przedsiębierców, — na całą jednak historyą przesilenia węglowego nie miały znacznego wpływu, a przynajmniej tego przesilenia w żadnym razie nie wywołały. Bezrobocia spowodowały tylko to, że obecnie płaca robocza na wszystkich niemal kopalniach węglowych znacznie się podniosła, a zatem i ceny węgla nie mogą już zejść do tej normy, jakiej się trzymały w latach poprzednich.

Liczne sprawozdania nadesłane komisyi z rozmaitych okolic Francyi i innych państw doprowadziły ją do wniosku, iż w czasie przesilenia brak węgla nigdzie czuć się nie dawał, a wszystkie fabryki i zakłady techniczne nie tylko były czynne, lecz owszem działały jeszcze forsowniej niż zwykle. Wprawdzie ceny żądane za węgiel były niekiedy nader wygórowane, zawsze jednak konsument mógł go dostać w dostatecznej ilości, a producent nie miał nadmiaru zapasów. Jeżeli w niektórych

miejscowościach dał się niekiedy uczuć brak węgla, to podobne wypadki były wyłącznie spowodowane warunkami miejscowymi, zupełnie niezależnymi od przesilenia; jak naprzykład niedogodnością lub utrudnieniem wektury i t. p.

Że pomimo podniesienia się cen na węgiel hutnictwo żelazne rozszerzyło zakres swej działalności, można wnosić już z tego, a) że w Anglii w 1872 roku przemysł hutniczy podniósł się o $^1/_3$ w stosunku do lat poprzedzających przesilenie, b) że wywóz produktów hutniczych z Belgii i Francyi znacznie się powiększył w tymże czasie, i c) że we Francyi wyrobiono w r. 1872 żelaza o 1% a stali o 165 % więcej niż w r. 1869. Że w latach przesilenia ilość ogólna węgla, wydobytego z łona ziemi w Anglii, Belgii i Francyi nie tylko się nie zmniejszyła, lecz owszem podniosła świadczy następująca tablica:

	Produkcya węgla w roku:			
	1869	1870	1871	1872
	Miliony tonn.			
w Anglii	107	110	117	123
„ Francyi	13,2	(?)	13,4	15,9
„ Belgii	(?)	(?)	13,7	15,6

Badając następnie zakres rozszerzenia się przesilenia i zestawiając zmiany cen węgla, komisya przyszła do wniosku, że podwyższenie cen tego materyału było poprzedzone podniesieniem się cen koksu, jako produktu, przeważnie i bezpośrednio w hutnictwie żelaznem używanego. Za jednostkę porównania cen tych produktów, wziętą była przeciętna cena węgla i koksu z lat 1869 i 1870 i oznaczona cyfrą 100. W stosunku do tego, cena węgla angielskiego zaczyna wzrastać w końcu 1871 r. i dochodzi do 120; w początku roku 1872 wynosi 133, w połowie tegoż roku 186 i nareszcie w końcu dochodzi do maximum, a mianowicie do 256. W ciągu roku 1873, cena ta waha się między 256 a 230, lecz w końcu zniża się do 210, i odtąd stopniowo spadać zaczyna. Podskoczenie cen koksu angielskiego zaczyna się wcześniej niż podskoczenie cen węgla i o trzy miesiące wcześniej (w lipcu 1872 r.) dochodzi do maximum = 335; odtąd stopniowo spadać zaczyna i przy końcu roku 1873 wynosi 233.

W Belgii podskoczenie cen węgla zaczyna się o pół roku później niż w Anglii, a mianowicie na początku 1872 r.; cena ta wynosi wtedy 105, w połowie tegoż roku 118, wzrasta później do 150, a w początku roku 1873 dochodzi do swego maximum=220, poczem zaraz zaczyna spadać, w końcu roku 1873 wynosi 180 i stopniowo coraz bardziej spada. Cena koksu w Belgii dochodzi do maximum = 282 w początku roku 1873, a przy końcu roku wynosi już tylko 183. Cena węgla we Francyi w okolicy zagłębia węglowego Saint Etienne, zaczyna się podnosić dopiero od połowy 1872 roku, to jest o 3 miesiące później, niż w Belgii i o 9 miesięcy później niż w Anglii i dochodzi do maximum dopiero w końcu 1873 r. Najwyższa ta cena wynosi 168. Cena koksu zaczyna się tu podnosić w połowie 1872 roku i w końcu 1873 dochodzi do maximum=187. Prawie ten sam stosunek cen utrzymywał się i w granicach innych zagłębi węglowych Francyi. Podskoczenie cen węgla w okolicach zagłębi węglowych Nadreńskich rozpoczyna się w połowie roku 1871 i stopniowo wzmaga się do końca roku 1873, w którym to czasie dochodzi do maximum = 200. Powyższe cyfry przekonywają dostatecznie, że przesilenie węglowe rozpoczęło się w Anglii i oddziaływało następnie na inne kraje, przyczem wyraźnie spostrzegać się daje, że i początek podwyższenia cen i stopień tego podwyższenia, zupełnie zależnymi były od odległości tych krajów od Anglii, która jak powiedzieliśmy wyżej, wysyłała do St. Zjedn. Am. Półn. najwięcej swych produktów hutnictwa żelaznego zużywającego ogromną ilość węgla i koksu, a zatem i przesileniu dała początek.

Rozpatrując się w obecnym stanie kopalnictwa węglowego we Francyi, komisya nabrała przekonania, że chociaż produkcya węgla znacznie z każdym rokiem wzrasta, to jednak i spotrzebowanie jego tak jest znaczne dzięki rozwojowi przemysłu i kolejom żelaznym, że produkcya ta nie wystarcza bynajmniej do zaspokojenia wszystkich potrzeb kraju. Francya doszła obecnie do tego, że zużywa rocznie około 24 milionów tonn, a na pokrycie tej ilości produkuje u siebie ledwo 17 mil. tonn. Ze względu przeto na tak znaczną różnicę, komisya wypracowała i przedstawiła w swem sprawozdaniu cały szereg środków, mających jej zdaniem służyć do rozwoju kopalnictwa węglowego w kraju; rozbiór tych kwestyj nie wchodzi jednak w zakres niniejszego artykułu.

TEORYA
ODKŁADNICY PŁUGA

przez

prof. Ant. Zielińskiego.

Stosownie do przeznaczenia pługa, skiba ziemi oderznięta krojem i lemieszem powinna być stopniowo podnoszona i przewracana. Powyższy warunek posłuży nam do wynalezienia kształtu powierzchni odkładnicy.

Wyobraźmy sobie skibę podzieloną na równoległościaniki płaszczyznami nieskończenie między sobą blizkiemi i prostopadłemi do krawędzi jej obrotu. Podstawy tych równoległościaników mających nieskończenie małą grubość, w miarę oddalania się od poziomego położenia *a b* (Fig. 1) ku początkowi skiby, obracając się podczas ruchu pługa, około punktów *c q*, leżących na krawędzi obrotu, będą stopniowo zwiększać swój kąt nachylenia do poziomu.

W punkcie np. *q* kąt nachylenia równa się 90^0; zaczynając od tego położenia wszystkie następne równoległościaniki będą się obracać około punktów *g g' m*, leżących na drugiej krawędzi skiby równoległej do pierwszej. Powyższy obrót będzie się odbywał dotąd, dopóki podstawa ostatniego równoległościanika nie przyjmie żądanego położenia *h l*.

Widzimy ztąd, że powierzchnia utworzona stopniowem położeniem podstaw wspomnionych równoległościaników i przedstawiająca powierzchnię odkładnicy będzie powierzchnią skośną. Oprócz tego składa się ona z dwóch części: przedniej doprowadzającej skibę do położenia pionowego czyli do sztorcu, obrotem około jednej krawędzi— i części tylnej, odwracającej skibę obrotem około drugiej krawędzi równoległej do pierwszej.

Sposób tworzenia się obu tych powierzchni stanowiących część przednią i część tylną odkładnicy wskazuje, że obie należą do jednego rodzaju i tworzą jedną ciągłą powierzchnię.

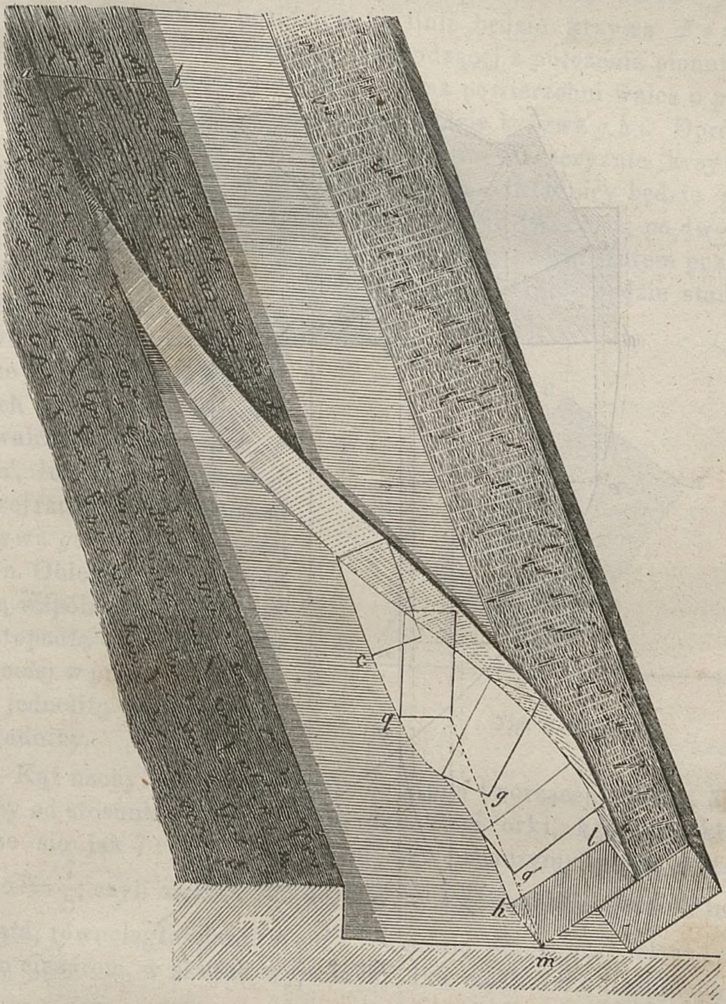


Fig. 1.

Ponieważ ruch pługa podczas roboty może być prawie bez błędu uważany za jednostajny, przeto podstawy równoległościaników, czyli tworząca powierzchni skośnej, będzie zwiększać kąt

nachylenia do poziomu proporcyonalnie do oddalenia się od pierwotnego położenia, czyli utworzy powierzchnię śrubową. Przy dostatecznej spójności cząstek ziemi i małej jej sprężystości, wspomnione równoległościaniki powinny utworzyć jednolitą skrę-

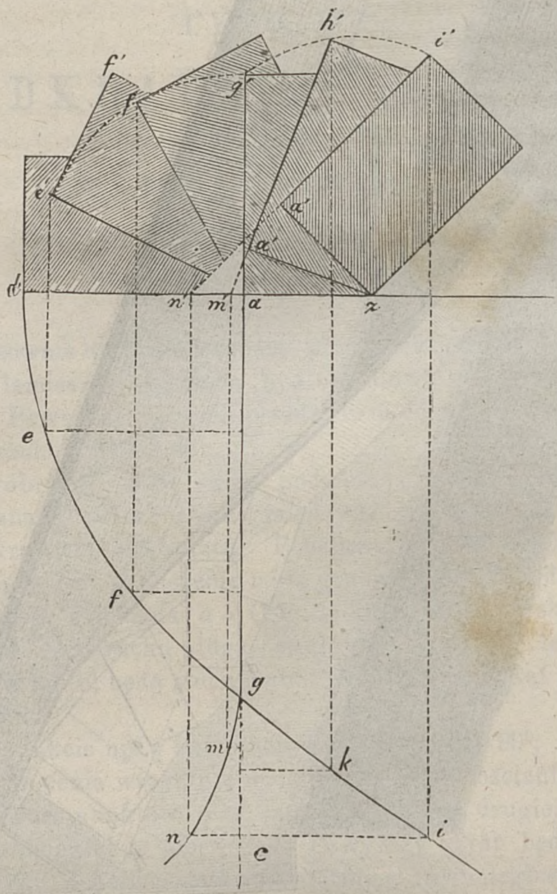


Fig. 2.

coną skibę (Fig. 1). Dla otrzymania jednolitej masy, skręcanie skiby powinno wprawdzie odbywać się około środkowej jej osi, a nie około krawędzi; w ostatnim bowiem razie w skutek małej spójności ziemi, może nastąpić rozerwanie skiby w różnych jej punktach, lecz to wpłynie tylko na korzyść dokonywanej roboty.

Oznaczmy długość części przedniej przez *a g* (Fig. 2), a części tylnej przez *g c*. Przy przejściu tworzącej *a d'* od położenia poziomego do pionowego *a g'*, stopniowe położenie punktu *d'* utworzy linię śrubową leżącą na powierzchni walca o promieniu *a d'*; rzutem poziomym tej linii będzie krzywa *d' e f g*. Przy dalszym ruchu tworzącej, wychodzącej z położenia pionowego, punkt *g'* zakreśli linią śrubową na powierzchni walca o promieniu *z g'*, której rzutem poziomym będzie krzywa *g h i*. Oprócz tego ślady tworzących *a' h'*, *a' i'*, dają na płaszczyznie krzywą *g m n*. Ztąd wypada że przednią częścią odkładnicy będzie powierzchnia śrubowa utworzona ruchem linii tworzącej po dwóch kierujących, t. j. krawędzi *a g* i śrubowej, której rzutem poziomym jest krzywa *d' e f g*. Część tylną odkładnicy będzie stanowić powierzchnia śrubowa, utworzona dalszym ruchem tejże tworzącej po dwóch liniach śrubowych leżących na walcach o promieniach *z g'* i *z a'*, lub też po śrubowej, której rzutem poziomym jest krzywa *g h i* i po krzywej *g m n*. Obie te powierzchnie mają wspólną tworzącą *a g'* prostopadłą do płaszczyzny poziomej w punkcie *g* i tworzą jednolitą powierzchnię odkładnicy.

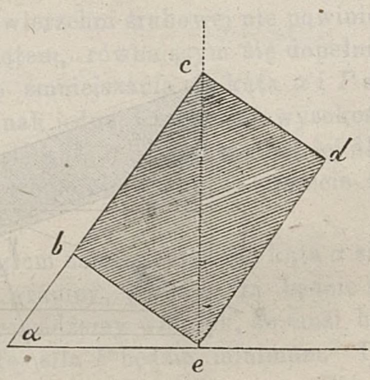


Fig. 3.

Kąt nachylenia do poziomu ostatniej tworzącej *b c* (Fig. 3), zależy od stosunku szerokości do głębokości orki, który zwykle bierze się jak 7 : 5 [1]. Jeżeli ten kąt oznaczymy przez α to $\operatorname{tang}\alpha = \frac{7}{5}$; czyli $\alpha = 54^0, 27', 44{,}4''$. Przy każdem zmniejszeniu tego kąta, równoległościanik *b c d e* będzie się przewracał własnym swym ciężarem, w skutek wyjścia środka ciężkości z linii piono-

[1]) Największa powierzchnia zoranego gruntu będzie wystawiona na działanie powietrza wtedy, jeżeli kwadrat z szerokości orki równa się podwójnemu kwadratowi z głębokości, t. j. $s^2 = 2h^2$; z tego właśnie zrównania otrzymujemy przybliżony stosunek $\frac{s}{h} = \frac{7}{5}$.

wej $c\,e$. Ponieważ jednak skiba jest skręcona i w tym czasie kiedy jedna jej część już się odwraca to druga ciśnie jeszcze na odkładnicę utrudniając obrót pierwszej w skutek spójności cząstek ziemi, przeto powyżej znaleziona wartość na kąt α powinna być zmniejszoną o kilka stopni. Przy przyjętym wyżej stosunku szerokości do głębokości orki, skiby zoranego gruntu będą nachylone do poziomu pod kątem 45^0, przeto nachylenie ostatniej tworzącej tylnej części odkładnicy może się równać 50^0.

Każdy punkt tworzącej powierzchnią odkładnicy, podczas jej ruchu zakreśla linię śrubową i wszystkie te śrubowe będą leżały na walcach mających za wspólną oś krawędź obrotu skiby. Jeśli rozwiniemy te walce na płaszczyznie, to każda z linii śrubowych zamieni

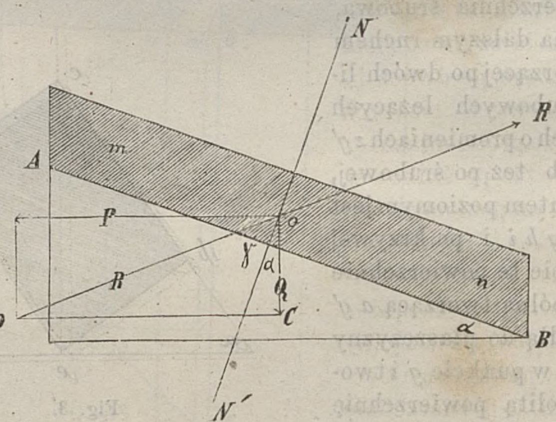


Fig. 4.

się na linię prostą, i każda będzie miała inny kąt nachylenia do poziomu.

Wyobraźmy sobie następnie ruch względny, t. j. że pług znajduje się w spoczynku a skiba posuwa się po odkładnicy; każda cząstka ziemi, czyli każdy punkt materyalny znajdujący się w bezpośredniem zetknięciu z jej powierzchnią, zakreśli element śrubowy. Niech $A\,B$ (Fig. 4) przedstawia jeden z tych elementów, nachylony do poziomu pod kątem α, i $m\,n$ równoległościanik ziemi nieskończenie małej grubości w podłużnem przecięciu skiby, przesuwający się po tym elemencie w skutek działania siły poziomej P, której kierunek przechodzi przez punkt o środek ciężkości równoległościanika. W tym samym punkcie o możemy

sobie wyobrazić przyczepioną siłę Q, równającą się jego ciężarowi. W skutek działania tych dwóch sił powstaje opór powierzchni, który jak wiadomo jest nachylony do normalnej $N N'$ przechodzącej przez punkt o pod kątem tarcia γ. Mamy zatem w punkcie o przyłożone trzy siły P, Q i R, które na przypadek równowagi powinny leżeć na jednej płaszczyznie i wypadkowa dwóch którychkolwiek powinna być równa trzeciej i wprost jej przeciwna.

Na tej zasadzie z trójkąta prostokątnego $O\ C\ D$ otrzymujemy wzór następujący:

$$(1) \quad P = Q \operatorname{tang} (\alpha + \gamma)$$

Z powiększeniem kąta α, powiększa się siła P i skoro $\alpha = 90^0 - \gamma$, to P równa się ilości nieskończenie wielkiej; ztąd wypada, że żaden z elementów powierzchni śrubowej nie powinien być nachylony do poziomu pod kątem, równającym się dopełnieniu kąta tarcia do 90^0. W miarę zmniejszania się kąta α i P się zmniejsza, przy zachowaniu jednak jednej i tej samej wysokości odkładnicy, ze zmniejszeniem się kąta α powiększa się jej długość, a ztąd ciężar posuwającej się po niej skiby i wreszcie siła P.

Widzimy więc, że przy ciągłem zmniejszaniu się kąta α siła P zmniejsza się tylko do pewnej granicy, po za którą będzie się znowuż powiększać. Ztąd wyprowadzamy wniosek, że musi być taka wartość na kąt α, przy której siła P będzie minimum. Ponieważ Q równa się ciężarowi równoległościanika $m\ n$ (Fig. 4) przeto $Q = BG \times AZ \times \delta \times \varphi$; gdzie δ oznacza nieskończenie małą grubość, a φ gęstość ziemi. Lecz $BG = AB \operatorname{cotg} \alpha$ przeto $Q = AB.\ AZ.\ \delta.\ \gamma \operatorname{cotg} \alpha$; oznaczmy ilość stałą $AB.\ AZ.\ \delta.\ \gamma. = m$ to $Q = m. \operatorname{cotg} \alpha$, zatem

$$(2) \quad P = m \,.\, \operatorname{tg} (\alpha + \gamma) \,.\, \operatorname{cotg} \alpha.$$

Ponieważ z powiększeniem się kąta α powiększa się $\operatorname{tg} (\alpha + \gamma)$, lecz zmniejsza się $\operatorname{cotg} \alpha$, przeto wzór (2) dotykalnie pokazuje, że musi się znajdować jedna taka wartość na α, przy której iloczyn $\operatorname{tang} (\alpha + \gamma) \,.\, \operatorname{cotg} \alpha$, a zatem i siła P będzie minimum. Uczyniwszy pierwszą pochodną tego iloczynu równą zeru, otrzymamy

$$\frac{d}{d\alpha}(\operatorname{tg}(\alpha+\gamma) \,.\, \operatorname{cotg}\alpha) = -\operatorname{tg}(\alpha+\gamma) \,.\, \frac{1}{\sin^2 \alpha} + \operatorname{cotg} \alpha \,.\, \frac{1}{\cos^2 (\alpha+\gamma)} = o$$

ztąd

$$\sin\alpha\cos\alpha - \sin(\alpha+\gamma)\,.\,\cos(\alpha+\gamma) = o$$

czyli

$$(3)\quad \sin 2\alpha = \sin 2(\alpha+\gamma)$$

Że zaś kąt tarcia γ nigdy nie może być równy zeru, przeto równanie (3) może mieć miejsce tylko wtenczas kiedy 2α dopełnia $2(\alpha+\gamma)$ do 180^0, t. j. kiedy

$$2\alpha = 180 - 2(\alpha+\gamma)$$

ztąd

$$\alpha = \frac{90^0 - \gamma}{2}$$

Druga pochodna

$$\cos^2\alpha - \sin^2\alpha + \sin^2(\alpha+\gamma)\cos^2(\alpha+\gamma)$$

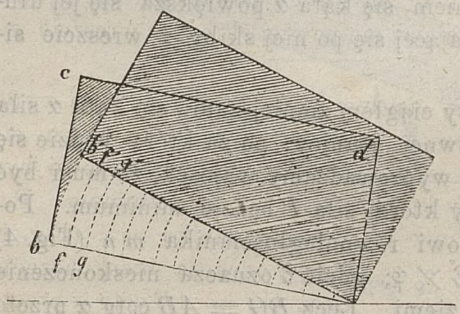


Fig. 5.

czyli po uproszczeniu

$$2\sin^2(\alpha+\gamma) - 2\sin^2\alpha$$

dla znalezionej wartości na α daje wypadek dodatni, ztąd wypada że $\alpha = \frac{90^0 - \gamma}{2}$ będzie minimum.

Znaleźliśmy zatem wartość dla nachylenia jednego z elementów odkładnicy, przy którem siła P będzie minimum. Pozostaje tylko oznaczyć położenie tego elementu na odkładnicy, a w takim razie będziemy mogli znaleźć jej długość dającą minimum oporu w gruncie.

Dla większej jasności rozbierzemy oddzielnie część przednią i część tylną okładnicy. Niech *a b c d* (Fig. 5) przedstawia równoległościanik ziemi nieskończenie małej grubości, otrzymany z poprzecznego przecięcia skiby, leżącej na odkładnicy, płaszczyznami nieskończenie siebie blizkiemi i prostopadłemi do krawędzi obrotu. Wyobraźmy sobie następnie, że odkładnica posunęła się o ilość nieskończenie małą, to w takim razie wszystkie punk-

ty podstawy $a\ b$ równoległościanika, zakreślą nieskończenie małe łuki bb', ff', gg'.... na walcach współśrodkowych, które zmniejszają się w miarę zbliżania się do punktu obrotu a, tak że przy ruchu nieskończenie małym o którym mowa—można bez błędu przyjąć, że punkt a nie ruszył się z miejsca. Średnią drogą jaką przebyła podstawa tego równoległościanika podczas nieskończenie małego ruchu, będzie droga zakreślona środkiem ciężkości wycinka kołowego $b\ a\ b'$; lecz ten środek ciężkości będzie zarazem punktem przyczepienia średniego oporu danego równoległościanika; ponieważ zaś ten opór powinien być minimum, przeto punkt ten powinien się znajdować na elemencie nachylonym do poziomu pod kątem $\alpha = \frac{90^0 - \gamma}{2}$. Jeżeli szerokość orki oznaczymy przez s to położenie środka ciężkości wycinka oznacza się wzorem $r = \frac{2}{3} \cdot s \cdot \frac{\text{cięciwa}}{\text{łuk}}$. Ponieważ łuki zakreślone są nieskończenie małe, przeto można tu przyjąć bez błędu, że cięciwa równa się łukowi. Ztąd

$$r = \frac{2}{3} s.$$

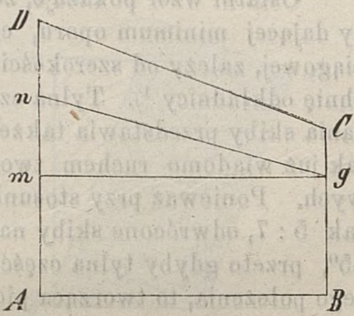


Fig. 6.

Rozwińmy na płaszczyznie niektóre linie śrubowe przedniej części odkładnicy leżące na walcach współśrodkowych. Niech $AB = L_1$ (Fig 6) oznacza długość przedniej części odkładnicy, $BC = s$ szerokość orki; — w takim razie AD będzie się równać szerokości zwiększonej czwartą częścią okręgu koła zakreślonego promieniem BC, czyli $AD = s + \frac{\pi s}{2}$. Linia CD oznacza w rozwinięciu śrubową leżącą na powierzchni walca o promieniu BC. Nakoniec linia $g\ n$ przedstawia w rozwinięciu element śrubowy nachylony do poziomu pod kątem $\frac{90^0 - \gamma}{2}$, czyli element dający minimum oporu, a który powinien leżeć na powierzchni walca o promieniu równym $\frac{2}{3}$ BC. Ztąd

$$mn = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot s = \frac{\pi s}{3}$$

Zatem z trójkąta $m\ n\ g$ znajdziemy

$$\frac{\pi s}{3} = L_1 \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{90^0 - \gamma}{2}\right)$$

czyli

$$L_1 = \frac{\pi s}{3} \cdot \frac{1}{\operatorname{tang}\left(\frac{90^0 - \gamma}{2}\right)}$$

czyli nakoniec

$$L_1 = \frac{\pi s}{3} \cdot \left(\frac{1+\operatorname{tg}\frac{\gamma}{2}}{1-\operatorname{tg}\frac{\gamma}{2}}\right) = 1{,}0472 \ldots s \cdot \left(\frac{1+\operatorname{tg}\frac{\gamma}{2}}{1-\operatorname{tg}\frac{\gamma}{2}}\right)$$

Ostatni wzór pokazuje, że długość prżedniej części odkładnicy dającej minimum oporu, czyli wymagającej minimum siły pociągowej, zależy od szerokości orki i kąta tarcia ziemi o powierzchnię odkładnicy [1]). Tylna część odkładnicy służąca do odwracacania skiby przedstawia także powierzchnię śrubową, utworzoną jak już wiadomo ruchem tworzącej po dwóch kierujących śrubowych. Ponieważ przy stosunku szerokości do głębokości orki jak 5 : 7, odwrócone skiby nachylone są do poziomu pod kątem 45^0, przeto gdyby tylna część odkładnicy doprowadzała skibę do tego położenia, to tworząca pionowa przebiegłaby ósmą część kroku śruby [2]).

Tylną część odkładnicy można również uważać za złożoną z elementów śrubowych mających różne kąty nachylenia do poziomu; zatem między temi elementami musi także znajdować taki,

---

[1]) Mając wiadomy współczynnik tarcia łatwo można znaleźć kąt tarcia i odwrotnie na tej zasadzie, że współczynnik tarcia równa się stycznej kąta tarcia.

[2]) Wprawdzie ostatnia tworząca tylnej części odkładnicy nie potrzebuje doprowadzać odwracającej się skiby do kąta 45^0, gdyż ta przyjmuje to położenie pod własnym swym ciężarem przeszedłszy kąt nachylenia 54^0, 27′ 44″,4. Dla uniknienia tarcia tylnej części odkładnicy o odwróconą już skibę, kąt nachylenia ostatniej tworzącej powinien się równać 50^0. W celu jednak łatwiejszego wyprowadzenia wzoru na tylną część odkładnicy przyjmuje się, że kąt nachylenia ostatniej tworzącej powinien się równać 45^0. Przy praktycznem zaś wyrobieniu odkładnicy skraca się jej część tylna na modelu tak, ażeby ostatnia tworząca miała kąt nachylenia 50^0.

który daje minimum oporu, czyli który jest nachylony do poziomu pod kątem $\frac{90^0 - \gamma}{2}$. Należy tylko oznaczyć jego położenie na tylnej części odkładnicy a ztąd przyjdziemy do oznaczenia jej długości.

Wyobraźmy sobie jak poprzednio równoległościanik ziemi nieskończenie małej grubości, wsparty o tylną część okładnicy; jeżeli pług posunie się o ilość nieskoczenie małą i równoległościanik przejdzie z położenia $a\ b\ c\ d$ (Fig. 7) do $a\ b'\ c'\ d'$, to wszystkie punkta jego podstawy $b\ c$ zakreślą nieskończenie małe łuki zawarte między promieniami $a\ c$ i $a\ b$, które coraz bardziej się zmniejszają w miarę zbliżania się się do punktu obrotu a. A więc i w tym razie przy ruchu nieskończenie małym możemy przyjąć bez błędu, że punkt a nie zmienił swego położenia. Średnia droga jaką przejdzie podstawa tego równoległościanika będzie droga, jaką przejdzie środek ciężkości pierścienia kołowego zawartego między promieniami $a\ b = d$ i $a\ c = h$. Ten środek ciężkości będzie zarazem punktem przyczepienia średniego oporu całego równoległościanika, a ponieważ opór ma być minimum, przeto ten punkt powinien się znajdować na elemencie nachylonym do poziomu pod kątem $\frac{90^0 - \gamma}{2}$. Położenie środka ciężkości pierścienia kołowego daje wzór następujący:

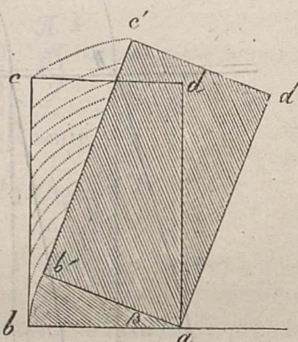


Fig. 7.

$$r_1 = \frac{3}{4} \frac{\sin \frac{1}{2} \beta}{\beta} \cdot \frac{d^3 - h^3}{d^2 - h^2}.$$

Ponieważ kąt β jest nieskończenie mały, przeto zamiast wstawy możemy bez błędu wziąść łuk i wypadnie:

$$(4) \quad r_1 = \frac{2}{3} \frac{d^3 - h^3}{d^2 - h^2}.$$

Lecz $d^2 = s^2 + h^2$ i $s^2 = 2\ h^2$ podstawiając więc te wartości w powyższy wzór (4) otrzymamy:

$$r_1 = \frac{2}{3} \frac{\left(s\sqrt{\frac{3}{2}}\right)^3 - \left(\frac{s}{\sqrt{2}}\right)^3}{\frac{3}{2}s^2 - \frac{1}{2}s^2} = 0{,}989\ldots s.$$

Oznaczywszy w ten sposób $r_1 = Dm = 0{,}989\ldots s$ promień walca (Fig 8), na którym leży element śrubowy dający najmniej

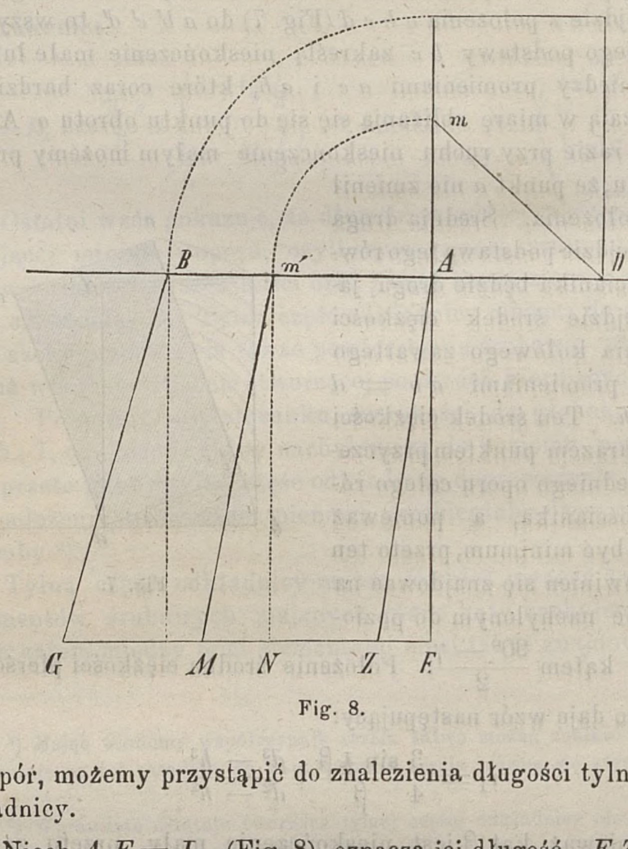


Fig. 8.

szy opór, możemy przystąpić do znalezienia długości tylnej części odkładnicy.

Niech $AE = L_2$ (Fig. 8) oznacza jej długość, EZ równa się ósmej części okręgu koła zakreślonego promieniem h czyli $EZ = \frac{1}{8} 2\pi h$, i EG równa się szerokości orki więcej ósma część okręgu koła zakreślonego promieniem s czyli $EG = s + \frac{1}{8} 2\pi s$. Ztąd linie AZ i BG przedstawiają w roz-

winięciu skrajne śrubowe. Jeżeli $M\,m'$ oznacza w rozwinięciu śrubową nachyloną do poziomu pod kątem $\frac{90-\gamma}{2}$, to $M\,N$ będzie się równać ósmej części okręgu koła zakreślonego promieniem $0{,}989\ldots s$, czyli $M\,N = \frac{1}{8}\,.\,2\,\pi\,.\,0{,}989\ldots s = 0{,}24755\ldots \pi\, s.$

Z trójkąta zatem $M\,m'\,N$ otrzymamy:

$$M\,N = M\,m'\,.\,\mathrm{tang}\left(\frac{90-\gamma}{2}\right)$$

czyli

$$0{,}24755\ldots \pi\, s = L_2\,.\,\mathrm{tang}\left(\frac{90-\gamma}{2}\right)$$

ztąd

$$L_2 = \frac{0{,}24755\ldots \pi\, s}{\mathrm{tg}\left(\frac{90-\gamma}{2}\right)}$$

Po uproszczeniu otrzymamy ostatecznie

$$L_2 = 0{,}77676\ldots s\left(\frac{1+\mathrm{tg}\frac{\gamma}{2}}{1-\mathrm{tg}\frac{\gamma}{2}}\right)$$

Ztąd wypada że długość tylnej części odkładnicy przedstawiającej minimum oporu zależy także od szerokości orki i kąta tarcia. Jeżeli całkowitą długość odkładnicy oznaczemy przez L to $L = L_1 + L_2$, a zatem po podstawieniu i uproszczeniu otrzymamy:

$$L = 1{,}82395\ldots s\left(\frac{1+\mathrm{tang}\frac{\gamma}{2}}{1-\mathrm{tang}\frac{\gamma}{2}}\right)$$

Ostatni wzór daje całkowitą długość odkładnicy, wymagającej minimum siły pociągowej przy danej szerokości orki i przy danym współczynniku tarcia.

O ZACHOWANIU SIĘ ŻELAZA I STALI

pod wpływem peryodycznie powtarzających się działań sił zewnętrznych,

według urzędow. sprawozdania Prof. Berlińskiej Akademii Sztuk i Rzemiosł Spangenberga

podał inż. Adam Braun.

Rozwodzić się nad ważnością kwestyi, będącej przedmiotem sprawozdania prof. Spangenberga byłoby rzeczą zbyteczną, sądzimy bowiem, że ani ze ściśle naukowego, ani też z praktycznego stanowiska, nikt nie może mieć pod tym względem wątpliwości.

W pracy swej prof. S. podaje wiadomość o rezultatach badań i doświadczeń, jakie odbywa od drugiej połowy 1872 r. w Berlińskiej Akademii Sztuk i Rzemiosł. Poczynione spostrzeżenia są tak ważne, że gdy sprawdzone zostaną nowemi i wyczerpującemi kwestyę próbami, posłużą w Niemczech za podstawę do wydania przepisów państwowych, określających najwyższe natężenia sił wewnętrznych, którym mogą podlegać cząsteczki metalu w różnych konstrukcyach ze względu na bezpieczeństwo podróżujących na drogach żelaznych, jako też i ze względu na stałość budowli mieszkalnych, w których skład wchodzą.

Doświadczenia o których mowa, są dalszym ciągiem kilkonastoletnich nad tym przedmiotem badań p. Woehlera teraźniejszego dyrektora generalnej dyrekcyi alzacko-lotaryngskich dróg żelaznych, z czasów pozostawania tegoż w służbie rządowej, a wynikom tej pracy przypisać należy ponowne podjęcie doświadczeń

w Berlińskiej Akademii Rzemiosł i to na zasadzie rozporządzenia pruskiego ministra handlu, rzemiosł i robót publicznych.

Dla bliższego rozpatrzenia się w przedmiocie sprawozdania niezbędnem jest przytoczyć prawo wypowiedziane przez Woehlera jak niemniej uzmysłowić bieg podjętych przez niego doświadczeń. Prawo to brzmi jak następuje: „Złamanie się metalu może nastąpić przy często powtarzających się działaniach zewnętrznych, chociaż każde z nich oddzielnie uważane, nie sprowadza w nim natężeń sił wewnętrznych złamanie spowodować mogących;—granice, między któremi zawarte są natężenia wywołane działaniem zewnętrznem, stanowią o wytrzymałości materyału".

Z prawa powyższego wynika, że przyjmując zero za jedną z granic natężenia sił wewnętrznych, ilość działań poprzedzających złamanie jest o tyle mniejszą lub większą, o ile większem lub mniejszem jest natężenie sił wewnętrznych w cząsteczkach metalu.

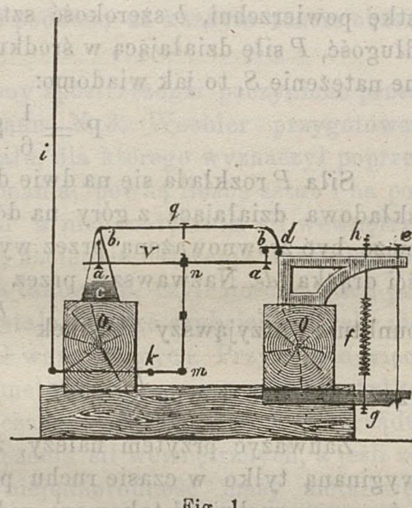


Fig. 1.

W przyrządach, których używał Woehler w biegu swych doświadczeń, żądane największe natężenie sił wewnętrznych metalu wywoływane było za pomocą sprężynowego siłomierza. Aby rolę wspomnionego siłomierza uwidocznić, powołujemy się na oboczny szkic (Fig. 1) przedstawiający przyrząd, za pomocą którego sztaba metalowa mogła być poddaną wygięciu, odpowiadającemu pewnemu oznaczonemu natężeniu sił wewnętrznych. Stosownie do tego szkicu sztaba *V* poddana próbie, spoczywa na 2-ch ostrzach a $a_{,}$ połączonych z ruchomemi ramionami ab—$a_{,}b_{,}$. Ramię $a_{,}b_{,}$ jest ruchome około punktu $b_{,}$ w panwi c — ramię zaś ab jest zawieszone u drążka be, podpartego w punkcie d. Sprężynowy siłomierz f który pomiędzy punktami g i h za pomocą śrub odpowiednio wytężonym być może, nie dopuszcza podniesienia się dłuższej części drążka w punkcie h przy obciążeniu krótszej jego części

w punkcie b. Obciążenie o którem mowa, sprowadzonem jest za pomocą pręta mimośrodowego i połączonego z wałem motoru, a który ze swej strony działa na drążek lm ruchomy około punktu k i którego koniec m za pomocą sztabki mn jest w bezpośrednim związku ze środkiem sztaby poddanej próbie. W tak opisany sposób, sztaba V przy wznoszeniu się mimośrodowego pręta wystawioną jest na zgięcie.

Na drewnianych podstawach O,O ustawiono obok siebie sześć takichże przyrządów, wprowadzanych w działanie za pomocą jednego i tego samego pręta mimośrodowego i, a każda ze sztab poddanych próbie, mogła być za pomocą sprężynowego siłomierza f poddaną innemu natężeniu sił wewnętrznych. A mianowicie: jeśli S wyraża największe natężenie sił wewnętrznych na jednostkę powierzchni, b szerokość sztaby, h jej wysokość, $l=aa_{,}$ jej długość, P siłę działającą w środku sztaby i sprowadzającą żądane natężenie S, to jak wiadomo:

$$P = \frac{1}{6} S \frac{bh^2}{l}$$

Siła P rozkłada się na dwie działające w punktach a $a_{,}$; siła składowa działająca z góry na dół na krótsze ramię drążka be może być zrównoważoną przez wytężenie siłomierza i ciężar części drążka de. Nazwawszy przez H ciężar ten sprowadzony do punktu h i przyjąwszy stosunek $\frac{bd}{dh} = \frac{1}{n}$ wytężenie siłomierza musi być równe $\frac{P}{2n} - H$.

Zauważyć przytem należy, że sztaba poddana próbie jest wyginaną tylko w czasie ruchu pręta mimośrodowego z dołu do góry, przy ruchu zaś takowego w kierunku przeciwnym powraca skutkiem swej sprężystości do pierwotnego położenia, sztabka mn bowiem opatrzoną jest w punkcie n obrączką, która sztabkę obejmuje, w punkcie zaś m obrączką podługowatego kształtu. W przyrządzie tak opisanym, sztaba V może być za pomocą śruby q utrzymaną w stanie zgięcia odpowiadającego pewnemu oznaczonemu natężeniu sił wewnętrznych.

Bardziej szczegółowy opis powyższego przyrządu, jakoteż i innych używanych przez Woehlera w ciągu czynionych przez niego doświadczeń, znajduje się w pracach samegoż Woehlera pomieszczonych w rocznikach z r. 1860, 1863, 1866 i 1870 dziennika „Zeitschrift für Bauwesen“, wydawanego w Berlinie pod re-

dakcyą Erbkama; nadmienimy więc tylko, że Woehler posługiwał się czworakiego rodzaju przyrządami a mianowicie:

1-o. Przyrządem do rozrywania metali za pomocą ponawianego obciążania, przy użyciu którego, poddawane były jednocześnie próbie 4 sztaby.

2-o. Przyrządem do ponawianego wyginania pryzmatycznych sztab w jednym i tym samym kierunku, w którym to przyrządzie obserwował naraz 6 sztab.

3-o. Przyrządem do spostrzeżeń nad sztąbami obciążonemi, poddanemi ciągłemu obrotowi, a w którym to przyrządzie próbowano również 6 sztab jednocześnie.

4-o. Przyrządem do skręcania metali; — w tym ostatnim, tylko jedna sztaba mogła być poddaną za każdym razem obserwacyi.

Jako przykład przytaczamy spostrzeżenia poczynione przez Woehlera przy użyciu przyrządu N. 3. Woehler przygotował z jednego i tego samego materyału, dla którego wyznaczył poprzednio bezwzględną granicę złamania, pewną liczbę sztab i na początku obserwacyi wywoływał w nich natężenia sił wewnętrznych zbliżone do tejże granicy, następnie natężenia te zmniejszał i przekonał się, że czas trwania takowych, czyli ilość natężeń poprzedzających złamanie wzrastała daleko szybciej, aniżeli się zmniejszały sameż natężenia sił wewnętrznych. Przyjmując więc, że natężenia wywoływane w metalu mogą się ponawiać tylko w ciągu pewnego oznaczonego czasu, można za pomocą przyrządu oznaczyć odpowiednie mu natężenie sił wewnętrznych, a jeśli ze względu na przypuszczalną niejednorodność masy metalowej przyjmie się jako współczynnik bezpieczeństwa ilość $\frac{1}{n}$ którą Woehler czyni $= \frac{1}{2}$, to wtedy otrzymać można wielkość natężenia sił wewnętrznych dozwoloną w praktyce ze względu na bezpieczeństwo. I tak Woehler przekonał się, że sztaba wycięta z osi lanej, pochodzącej z zakładów Kruppa, przy natężeniu sił wewnętrznych odpowiadającem 300 centnarom na cal □ złamała się dopiero po 45 milionach obrotów. Jeśliby więc materyał taki miał być użyty na sporządzenie osi, która robi dziennie 3000, czyli rocznie 9 milionów obrotów, to przyjmując, że po upływie lat pięciu oś ta zastąpioną będzie nową i biorąc jako współczynnik bezpieczeństwa ilość $\frac{1}{2}$, należy jej dać takie wymiary, aby odpowiadające im

natężenia sił wewnętrznych nie przechodziły 150 cetnarów na cal kwadratowy.

Innym razem poddając doświadczeniom sztabę żelazną, pochodzącą z materyału Towarzystwa akcyjnego „Phoenix“, Woehler przekonał się, że takowa przy natężeniu sił wewnętrznych, odpowiadającem 160 cetnarom na cal kwadratowy, jeszcze po 132 250 000 obrotów nie uległa złamaniu. Na podstawie tego doświadczenia Woehler utrzymuje, że przy użyciu żelaza, którego cząsteczki poddane naprzemian są rozciąganiu i zgniataniu, natężenie sił wewnętrznych nie powinno przechodzić 80 cetnarów na cal kwadratowy, jeśli konstrukcya ma mieć nieograniczoną trwałość.

Wiele innych spostrzeżeń poparło drugą część przytoczonego powyżej prawa, a jako wynik takowych przyjmuje Woehler, że:

a). Natężenia sił wewnętrznych w materyale wystawionym na zgięcie lub rozciąganie, mogą mieć miejsce ze względu na bezpieczeństwo, w następujących granicach:

przy użyciu żelaza	pomiędzy	+ 160	cetn.	i	— 160	ctr.	na cal □ przecięcia.
	„	+ 300	„	i	0		
	„	+ 440	„	i	+ 240	„	
przy użyciu stali lanej, używanej do wyrobu osi	„	+ 280	ctr.	i	— 280	„	na cal □ przecięcia.
	„	+ 480	„	i	0		
	„	+ 800	„	i	+ 350	„	
przy użyciu stali niehartowanej używanej do wyrobu resorów	„	+ 500	„	i	0		na cal □ przecięcia.
	„	+ 700	„	i	+ 250	„	
	„	+ 800	„	i	+ 400	„	
	„	+ 900	„	i	+ 600	„	

b). Natężenia sił wewnętrznych w materyale wystawionym na skręcenie, mogą mieć miejsce ze względu na bezpieczeństwo, przy użyciu stali używanej do fabrykacyi osi:

pomiędzy:	+ 220	cetn.	i	— 220	cetn.	na cal □ przecięcia.
i „	+ 380	„	i	0		

Jako ostatni wynik swoich doświadczeń, Woehler podaje następujące natężenia sił wewnętrznych, dopuszczalne w konstrukcyach, których trwałość obrachowaną jest na czas nieograniczony.

a) Dla żelaza kutego,

wystawionego naprzemian na rozciąganie i zgniatanie
80 cent. na cal □
„ na działanie w jednym tylko kierunku........... 180 „ „ „ „
przyczem wypada rachować na przypadkowe obciążenie najwyżej 150 centn., jeśli zaś stałe natężenie sił wewnętrznych jest mniejsze niż 30 cetn., to dopuszalne całkowite natężenie sił wewnętrznych zmniejsza się o tyleż.

b) Dla stali niehartowanej,

wystawionej naprzemian na rozciąganie i zgniatanie
120 cet. na cal □
„ na działanie w jednym tylko kierunku....... 330 „ „ „
przyczem na przypadkowe obciążenie winno przypadać najwyżej 220 centn.

Według Woehlera dane te odnoszą się tylko do prostych sztab, dla zbadania zaś wytrzymałości połączeń, jako też sztab innych kształtów, powinny być zrobione osobne doświadczenia.

* * *

Przechodzimy z kolei do własnych spostrzeżeń pr. Spangenberga, który w celu porównania takowych z rezultatami doświadczeń Woehlera, poddawał próbom sztaby pochodzące z tegoż samego materyału a mianowicie ze stalowych osi z zakładów Kruppa i Borsiga. Natomiast pr. S. nie miał do swego rozporządzenia sztab żelaznych z zakładów Towarzystwa „Phoenix", obserwowanych przez Woehlera i zamiast ich, użył do swych doświadczeń sztab żelaznych, dostarczonych mu przez firmę „Ravené i synowie", a pochodzących z walcowni żelaza w Westfalii. Załączona poniżej tabliczka N. 1 wskazuje jak niezgodne były otrzymane rezultaty prób, odbywanych zresztą w tych samych zupełnie warunkach; same cyfry wykazują, że użyty materyał nie był jednorodnym. To też pr. S. zawiesił dalsze próby z tem żelazem.

Tabliczka Nr. 1. — Żelazo.

Sztaby rozciągane.

	1872/74 Żelazo westfalskie		Tablica X Woehlera.—Żelazo Tow. Phoenix.	
Nr. sztaby.	Największe natężenie na cal kw. w centnarach.	Liczba obrotów aż do złamania.	Największe na tęż. na 1 cal kw. w centnarach.	Liczba obrotów aż do złamania.
1	480	4700	480	800
2	440	83199	440	106910
3	440	33230	—	—
4	400	136700	400	340853
5	400	159639	—	—
6	360	180800	360	409481
7	360	596089	360	480852
8	360	433572	—	—
9	320	280121	320	10141645
10	320	566344	—	—

Tabliczka Nr. 4. — Żelazo.

Sztaby wyginane w jednym kierunku.

	1872/74 Żelazo westfalskie		Tablica V. Woehlera Żelazo Tow. Phoenix.		Tablica VI. Woehlera. Żelazo „Homogen-Eisen"	
Nr. sztaby.	Największe natęż. na cal kw. w centnarach.	Ilość wygięć poprzedzających złamanie.	Największe natęż. na cal kw. w centnarach.	Ilość wygięć poprzedzających złamanie.	Największe natęż. na cal kw. w centnarach.	Ilość wygięć poprzedzających złamanie.
	—	—	550	169750	—	—
	—	—	500	420000	—	—
1	475	612065	—	—	800/400	475500
2	450	457229	450	481975	700/300	1234600
3	425	799543	—	—	—	
4	400	1493511	400	1320000	400	przy 34500000 wygięć nie złamało się.
5	360	3587509	360	4035400		
			320	3420000		
			300	przy 48200000 wygięć nie złam. się.		

Natomiast podana powyżej Tabliczka Nr. 4 dostarcza spostrzeżeń względnie zgodnych z doświadczeniami Woehlera; przy natężeniu bowiem sił wewnętrznych odpowiadającem 450 centna-

rom na cal kwadr., ilość wygięć poprzedzających złamanie sztaby westfalskiej wynosiła 457229, sztaby zaś obserwowanej przez Woehlera 481975. Podobnież przy natężeniu sił wewnętrznych odpowiadającem 400 centnarom na cal kwadratowy—ilość wygięć poprzedzających złamanie sztaby westfalskiej wynosiła 1493511, sztaby zaś pochodzącej z zakładów Towarzystwa „Phoenix" 1320000.

W biegu swych doświadadczeń pr. S. przypatrując się odłamom sztab żelaznych zauważył, że wskutek często ponawianych działań zewnętrznych, zachodzą zmiany w układzie cząsteczek metalu. Dla utwierdzenia się w tem mniemaniu poddał bliższej obserwacyi materyał więcej jednorodny, a mianowicie stal laną, pochodzącą z zakładów Firth'a i synów w Sheffieldzie; otrzymane w tym razie przez pr. S. rezultaty zawarte są w tabliczkach N. 2 i N. 5 obok odpowiednich danych Woehlera.

Tabliczka Nr. 2.—Stal.

Sztaby rozciągane.

	1872/4 Stal Firth'a i synów		1872/4 Stal z osi Kruppa		Tablica X Woehlera. Stal z osi Kruppa	
Nr. sztaby.	Największe natęż. na cal kw. w centnarach.	Ilość rozciągań przed złamaniem.	Największe natęż. na cal kw. w centnarach.	Ilość rozciągań przed złamaniem.	Największe natęż. na cal kw. w centnarach.	Ilość rozciągań przed złamaniem.
					800	18741
			640	81400	700	46286
1	600	83319	—	—	600	170000
2	550	168.96	—	—	550	123770
3	500	133910	500	429000	500	473766
4	500	185630	—	—	—	—
5	500	360235	—	—	—	—
6	500	186005	—	—	—	—
7	490	103540	—	—	—	—
8	490	po 12,2 mil. nie złam. się	—	—	—	—
9	480	229230	—	—	480	po 13,6 mil. nie złam. się
10	480	692543	—	—	460	po 12,2 mil. nie złam. się
11	460	po 12,2 milionach nie złam. się.				

Tabliczka Nr. 5.—Stal.

Sztaby wyginane w jednym kierunku.

1872/4 Stal Firth'a i synów.			1873/4 Stal z osi Kruppa			Tab. VIIa Woehler. Stal z osi Kruppa.		Tab. VIIb Woehler. Stal z osi T. w Boch	
Nr. sztaby.	Najw. nat. na cal kw. w cnt.	Ilość wygięć przed złamaniem.	Nr. sztaby.	Najw. nat. na cal kw. w cnt.	Ilość wygięć przed złamaniem.	Najw. nat. na cal kw. w cnt.	Ilość wygięć przed złamaniem.	Najw. nat. na cal kw. w cnt	Ilość wygięć przed złamaniem.
								700	104300
						—	—	600	317275
1	575	281856	1	575	443800	—	—	—	—
2	550	266556	2	550	423400	550	1762300	550	612500
	—	—	3	525	513000	525	1031200	—	—
	—	—	—	—	—	520	1477400	—	—
3	500	1479908	4	500	1177400	500	5234200	500	729400
						500	po 40,6 mil. nie złam. się.		
4	475	578323	5	475	1185100	—	—	—	—
5	450	5640596	6	450	po 1,7 mil. nie złamała się.	—	—	450	po 43 milon. nie złam. się.
6	450	po 13,7 mil. nie złamała się.		—	—	—	—	—	—
			7	425	po 1,7 mil. nie złam. się	—	—	—	—

Co się tyczy prób odbywanych ze sztabami wyginanemi a jednocześnie poddanemi obrotowi, takowe rozpoczęte zostały przez pr. S. dopiero w lipcu 1873 r.; rezultat tych prób podany jest w poniższej tabliczce Nr. 7, w której mieszczą się i spostrzeżenia Woehlera.

Odnośnie do cyfr podanych w tej tabliczce mówi Woehler co następuje: „Liczba obrotów poprzedzających złamanie rośnie w odwrotnym stosunku do natężenia sił wewnętrznych, wszelako zboczenia od tak postawionego prawidła, zboczenia które należy przypisać niejednorodności materyału, są zbyt znaczne, aby z szeregu tych cyfr można było wyprowadzić ściśle określone prawo. Jak wykazuje tabliczka, największe zboczenie odpowiada natężeniu sił wewnętrznych = 220 centnarom na cal □; opuszczając takowe, wynika z czynionych spostrzeżeń, że ilość obrotówpoprzedzających złamanie, wzrasta w stosunku

Sabliczka Nr. 7. — Żelazo.

Doświadczenia ze sztabami obciążonemi i poddanemi obrotowi.

	1872/4 Angielskie żelazo używane na wrzeciona.		Tab. I Woehlera. Żelazo Tow. Phoenix.		Tablica II Woehlera. Żelazo „Homogen“	
Nr. sztaby.	Największe natęż. na cal kw. w centnarach.	Ilość obrotów poprzedzających złamanie.	Największe natęż. na cal kw. w centnarach.	Ilość obrotów poprzedzających złamanie.	Największe natęż. na cal kw. w centnarach.	Ilość obrotów poprzedzających złamanie.
					380	31586
1	340	204200	—	—	340	94311
2	340	204400	—	—	—	—
3	340	147800	—	—	—	—
4	320	402900	320	56430	—	—
5	320	911100	—	—	—	—
6	320	503500	—	—	—	—
7	300	384800	300	99000	300	161262
8	300	1035300	—	—	—	—
9	300	1064700	—	—	—	—
10	280	979100	280	183145	280	464786
11	280	1337700	—	—	—	—
12	280	1066000	—	—	—	—
13	260	1142600	260	479490	260	636500
14	260	595910	—	—	—	—
15	240	po 6,1 mil. nie złam. się	—	—	—	—
16	240	3823200			240	3930150
			240	909810	—	—
17	200	po 8,8 mil. nie złam. się	220	3632588		
18	200	po 4 milion. nie złam. się	200	4917992		
			180	19186791		
			160	po 132 mil. nie złam. się		

geometrycznym szybciej aniżeli się zmniejsza w stosunku arytmetycznym wielkość natężeń sił wewnętrznych”.

Aby jaśniej przedstawić sobie rezultat spostrzeżeń zawartych w kolumnie drugiej tabliczki Nr. 7, pr. Spangenberg uciekł się do wykreślenia graficznego, odcinając na osi odciętych natężenia sił wewnętrznych, na osi zaś rzędnych, liczbę obrotów poprzedzających złamanie. Tym sposobem otrzymał profil, który można uważać jako objęty przez linię krzywą, jeśli się opuści rzędną, odpowiadającą natężeniu sił wewnętrznych=220 centn. na cal kw. i połączy się koniec rzędnej odpowiadającej natężeniu

równemu 240 centnarom, wprost z końcem rzędnej odpowiadającej natężeniu=200 cent. Jeśli natomiast nie opuszczając punktu profilu odpowiadającego rzędnej dla natężenia=220 centnarom,—przyjmiemy, że punkt odpowiadający rzędnej dla natężenia = 200 cent. jest zanizko położony, otrzymamy inną linią krzywą. Możnaby atoli przyjąć, że punkt odpowiadający rzędnej = 220 cent. jest punktem zwrotu krzywej. Które z tych przypuszczeń jest prawdziwem, o tem orzec może zaledwie cały szereg doświadczeń przedsiębranych z jednym i tym samym materyałem.

Profesor Spangenberg uzmysłowił sobie podobnież w sposób graficzny, rezultaty spostrzeżeń podanych w innych tabliczkach; tablice te znaleźć może czytelnik w zeszytach XI i XII rocznika XXIV (1874 r). przytoczonego już wyżej dziennika „Zeitschrift für Bauwesen".

Równocześnie z doświadczeniami robionemi nad żelazem i stalą, pr. Sp. poddawał nadto próbom bronzy, ze względu na ich zastosowanie w marynarce; nie uważaliśmy przecież za niezbędne w artykule niniejszym bliżej się nad temi spostrzeżeniami zastanawiać, albowiem z kolei rzeczy przejść musimy do uwag, jakie wypowiedział prof. Sp. ze względu na rezultaty podane w tabliczkach powyżej przedstawionych.

Ze względu na spostrzeżenia podane w tabliczce Nr. 2 pr. Sp. zastanawia się nad nieprawidłowem zachowaniem się stali pochodzącej z zakładów Firtha i syna, co go tembardziej uderzyło, że odłam otrzymany i fotograficznie utrwalony, przedstawia wielką jednolitość. Wyprowadza on ztąd wniosek, że powyższa stal zawiera wielką ilość węgla i z tego powodu może być używaną na narzędzia nie nadaje się przecież do wyrobu szyn i osi. Z tego to ostatniego względu p. Spangenberg, nie poddawał rzeczonej stali obrotowi.

Spostrzeżenia Woehlera i Spangenberga podane w tabliczce Nr. 4, jak to już powyżej zauważyliśmy, są dość zgodne; profile zaś jakie wykreślił pr. S. wskazanym poprzednio sposobem, są też do siebie zbliżone, jeśli niebrać w rachunek obserwacyi zrobionej przez. pr. Sp. nad sztabą Nr. 1.

Rozpatrując się w tabliczce Nr. 5 profesor S. przychodzi do wniosku, że stal angielska Firtha posiada mniejszą o 20 centn. na cal kw., wytrzymałość w porównaniu z dawniejszą stalą laną Kruppa, co się zaś tyczy nowej stali Kruppa, sądzi, że można będzie orzec o niej dopiero po złamaniu się sztab Nr. 6 i 7, w każdym razie i ta zdaje się mu być więcej jednorodną.

Spostrzeżenia zawarte w tabliczcze Nr. 7 zostały również uzmysłowione graficznie przez pr. S. Profile otrzymane z 2 ch pierwszych kolumn tabliczki, są regularne i wykazują większą wytrzymałość żelaza zwanego „Homogen Eisen" w porównaniu z żelazem Towarzystwa „Phoenix"; dane 3-ej kolumny nie mogły posłużyć do wykreślenia profilu. Wedle p. Spangenberga, tak różne wysokości rzędnych odpowiadających tym samym odciętym, przypisać należy nietylko samej niejednorodności materyału, lecz prawdopodobnie w większej części niedokładnościom w oznaczaniu liczby obrotów. Pr. S- odkrył usterki mechanizmu w Czerwcu 1874 r., zapobiegł im i ze względu na ważność danych pomieszczonych w tabliczce Nr. 7, przedsięwziął szereg nowych doświadczeń w celu usunięcia wszelkich wątpliwości.

Oprócz tabliczek Nr. 1, 2, 4, 5, 7 sprawozdanie pr. S. mieści w sobie jeszcze 2 inne tabliczki (Nr. 8 i 9), w których spotykamy rezultaty spostrzeżeń czynionych nad zachowaniem się żelaza i stali pod wpływem peryodycznie ponawiających się działań ze-

Tabliczka Nr. 8.— Stal.

Doświadczenia ze sztabami obciążonemi, poddanemi obrotowi.

1873/4 Sztaby wyrabiane z osi Kruppa			Tabl. III Woehlera Sztaby z osi Kruppa z r. 1862		Tabl. III Woehlera Sztaby z osi Tow. w Bochumie z r. 1863		Tabl. III Woehlera Sztaby z osi Borsiga z r. 1863.	
Nr. sztaby.	Najw. nat. na cal kw. w cnt.	Ilość obrotów poprzedzających złamanie.	Najw. nat. na cal kw. w cnt.	Ilość obrotów poprzedzających złamanie.	Najw. nat. na cal kw. w cnt	Ilość obrotów poprzedzających złamanie.	Najw. nat. na cal kw. w cnt.	Ilość obrotów poprzedzających złamanie.
—	—	—	420	55100	—	—	—	—
1	400	367400	—	—	—	—	—	—
2	380	428250	—	—	—	—	380	157700
3	360	925800	360	127775	360	127775	360	239875
4	340	po 4,9 mil. nie złam. się	340	797525	340	342850	340	253850
5	320	po 4,8 mil. nie złam. się.	320	642675	320	627000	320	1373225
—	—	—	320	1665580	320	20467‾80		
—	—	—	320	3114160	—	—		
6	300	po 5 mil. obr. nie złam. się	300	4163375	300	2845250	300	1023625
			300	45050640	300	po 57 milionach obrotów nie złam. się		
					280	3558700		

Tabliczka Nr. 9.

Doświadczenia ze sztabami wyginanemi w dwóch kierunkach.

Materyał	Nr. sztaby	Największ. nat. sił wewn. na cal kw. w cnt.	Ilość działań poprzedzających złamanie.
1872/4 Żelazo westfalskie	1	240	431306
Stal lana z zakładów „Firth'a i synów".	2	240	po 6497800 nie złam. się.
Stal kuta.	3	240—320	po 14916800 nie złam. się.
Tablica XIII Woehlera Stal lana Kruppa z r. 1862.		260	1007550
„		240	859760

wnętrznych, a które, o ile dotyczą podniesionej przez nas kwestyi, obocznie podajemy.

Po bliższem rozpatrzeniu się w tabliczce Nr. 8, pr. S. przedstawił graficznie, wiadomym już nam sposobem, tylko dane 2-ch pierwszych jej kolumn, ponieważ kolumna 3-a przedstawia zbyt wielkie zboczenie, a 4-ta nie zgadza się z poprzedzającą. Otrzymane profile są do siebie zbliżone, wszelako profil odpowiadający próbom robionym z nowszą stalą Kruppa, jest znacznie wyżej położony ponad osią odciętych, niż profil otrzymany z danych kolumny 2-ej, co pozwala pr. S. wnioskować o znacznym postępie w fabrykacyi stali lanej Kruppa.

Ze względu nareszcie na dane odnoszące się do granic, między któremi według Woehlera mogą być zawarte natężenia sił wewnętrznych w cząsteczkach żelaza i stali, a które powyżej podaliśmy, pr. S. zastanawia się nad spostrzeżeniami Woehlera, na podstawie których zostały oznaczone rzeczone granice i dochodzi do wniosku, że cyfry odnoszące się do żelaza wymagają potwierdzenia przez dalsze obserwacye, że dane odnoszące się do stali Kruppa używanej na osie, przedstawiają większą gwarancyą i że natomiast rezultaty podane dla stali niehartowanej, używanej do wyrobu resorów, jakoteż dla stali służącej do wyrobu osi, a poddanej skręcaniu, można przyjąć za ostateczne.

Tak więc dalsze i wyczerpujące doświadczenia, niezbędne są dla ostatecznego wyjaśnienia kwestyi w mowie będącej

tymbardziej, że próby przedsiębrane przez Woehlera odbywały się nad materyałami nie wchodzącymi w skład mostów i innych konstrukcyj inżynierskich. Wprawdzie i Woehler czynił doświadczenia ze sztabami poddanemi obrotowi a pochodzącemi z szyn żelaznych Kruppa, otrzymane jednak rezultaty nie mogą być pouczające, gdyż szyny nie pracują w podobnych warunkach. Doświadczenia Woehlera odbywały się w ciągu lat dwunastu, tyleż czasu potrzebaby było dla odpowiednich prób z materyałami używanymi na składowe części mostów. Profesor S. spodziewa się atoli dojść do wynalezienia zrównania linii krzywej obejmującej profil wytrzymałości właściwy pewnemu wyborowemu materyałowi używanemu na części mostów a wtedy z każdym innym w podobnych warunkach otrzymanym materyałem, dostatecznem będzie odbyć niewielką liczbę doświadczeń, przy wysokiem natężeniu sił wewnętrznych, sprowadzającem w krótkim czasie złamanie, aby tym sposobem znaleźć się w możności orzeczenia o jego dobroci, jednorodności i wytrzymałości.

Ponowne doświadczenia z materyałem używanym na osie, jako też z materyałem do budowy wierzchniej przy drogach żelaznych przeznaczonym, mieszczą się również w liczbie przyszłych zadań profesora Spangenberga, który o postępie swych praw zdawać będzie sprawę ogółowi.

Wyrabianie masy papierowej ze słomy.

SPRAWOZDANIE

Technologa A. Stulgińskiego

dyrek. papierni w Babinie.

(*Dokończenie.*)

Drugi przemywający przyrząd stanowi wynalazek inżyniera Lespermont'a; znalazł on w ostatnich czasach liczne zastosowania w fabrykach przerabiających masę słomianą lub drzewną sposobem chemicznym. Przyrząd ten składa się z żelaznego lanego albo wyłożonego cementem zbiornika, w którym na dwóch równoległych od siebie osiach, obraca się 13 stożkowych bębnów pokrytych siatką i opatrzonych szufelkami w kształcie lit. S. Prócz tego na środku zbiornika równolegle do tych dwóch osi, znajduje się jeszcze trzecia oś z mięszadłami, obrót których zapobiegać powinien osiadaniu masy na dnie zbiornika. Wreszcie i sam zbiornik podzielony jest poprzecznemi i podłużnemi ściankami na mnóstwo kanałów, położenie i cel których daleko jaśniej przedstawi się przy opisaniu samej czynności (Tab. VII).

Przemywanie masy w tym przyrządzie uskutecznia się następującym sposobem: rozgotowana masa z ługiem wpuszcza się osobną rurą w przestrzeń między 2m i 4m bębnem siatkowym, zaczerpuje się szuflą 3go i po jej osi przechodzi do samego bębna; ług przechodzi przez sito a masa wyładowywa się na zewnątrz po jego wewnętrznej ukośnej ściance. Po wyjściu z bębna masa spotyka świeżą wodę przybywającą na jej spotkanie z bębna 5go, która unosi ją do środkowego zbiornika, gdzie za pomocą znajdujących się

tamże mięszadeł zostaje wymięszaną, poczem przechodzi dalej (jak to widać na rysunku, w kierunku strzałki) i zostaje zaczerpniętą przez szuflę 4go bębna. W tym stożkowym bębnie płyn rzadszy przechodzi również przez siatkę, a masa wyładowywa się z bębna i zostaje uniesioną przez wodę nadchodzącą z 6go bębna. W ten sam sposób masa wznosi się do 5go bębna, uwalnia się tam od towarzyszącego jej rzadkiego płynu i przechodząc z kolei przez każdy następny bęben, spotyka za każdym razem przy wyjściu z nich coraz większą ilość świeżej wody. Nakoniec wyszedłszy z 12ego spotyka już zupełnie czystą, gorącą wodę, która przemywa ją ostatecznie a od której oswobodzi się na ostatku, t. j. w 13ym bębnie. Opuszczając ten ostatni masa jest zupełnie czystą, gdyż po drodze do niego była 10 razy przemywaną coraz świeższą wodą, a tem samem jest przygotowaną do bielenia. Co się tyczy wody która przeszła przez sito 12go bębna, takowa przebywa tę samą drogę tylko w kierunku wprost przeciwnym masie, unosząc za każdym razem z sobą masę, wylewającą się z każdego przebywanego przez nią z kolei bębna.

Woda płynie od jednego bębna do drugiego bocznymi kanałami, opatrzonymi przyrządem do zatrzywywania piasku i w ogóle cięższych ciał, które mogły dostać się do masy. Woda brudna będąca już 10 razy w zetknięciu z masą i oddzielona od niej w 4ym bębnie, idzie bocznym kanałem i zaczerpuje się szuflą 2go bębna, opatrzonego bardzo gęstem sitem. Przechodząc przez ten bęben przemywająca woda zostawia w nim najmniejsze cząstki masy, które mogła unieść w swej podróży. W ten sam sposób i 1y bęben służy do chwytania masy, ponieważ przez niego przechodzi ług przepuszczony przez sito 3go bębna, i zostawia w nim uniesione z sobą cząstki masy, sam saś oddzielną rurą spływa do zbiornika, zkąd pompuje się dla odświeżenia do osobnych przyrządów, o których niżej.

Przyrząd ten oprócz bardzo dobrych rezultatów odnośnie do przemywania masy, a które to rezultaty mieliśmy sposobność ocenić w wielkiej fabryce Godin'a et Fils w Belgii, oraz w fabryce Tode'go w Heinsbergu w Saksonii, przedstawia jeszcze następujące korzyści: 1) przy przemywaniu nie ma prawie żadnej straty na masie, a 2) każda porcya wody styka się 10 razy z masą i warunkuje tym sposobem wielką oszczędność gorącej wody, a tem samem i materyału opałowego.

Działanie tego przyrządu jest zupełnie automatyczne: po odkręceniu kranu rury prowadzącej masę i rury przeprowadzającej wodę i po puszczeniu w ruch za pomocą stosownych przewodów, stożkowych bębnów i mięszadła, uwaga dozorującego robotnika ogranicza się do siatek bębnowych, które bardzo często podlegają uszkodzeniom. Przyrząd ten nie jest jeszcze obecnie o tyle rozpowszechnionym, o ile na to zasługuje ze względu na korzyści, jakie przedstawia odnośnie do tego przedsiębierstwa. Jako główną przyczynę, uważać można w tym razie stosunkowo wysoką cenę przyrządu, która wynosi obecnie 3,500 talarów. W każdym razie, należy spodziewać się, że w skutek rozwoju wyrabiania masy papierowej ze słomy, a więc i zwiększenia na nią popytu, pożyteczny ten przyrząd stanieje, i stanie się dostępniejszym dla każdej papierni przerabiającej masę słomianą.

Przemyta w ten lub inny sposób masa poddaje się rozdrobnieniu w zwykłych odśrodkowych holendrach, zkąd zwykle w fabrykach belgijskich przechodzi na maszynę zwaną tam Presse-Ferrand. Przeznaczeniem jej jest oczyszczenie masy od większej części zawartej w niej wody. Maszyna ta składa się z kadzi z mięszadłem, do której wlewa się masa z holendra odśrodkowego, z naczynia zatrzymującego piasek, z metalowego płótna i dwóch pras. Na płótnie metalowem masa traci część wody, a ściśnięta ostatecznie w prasach wychodzi w postaci wilgotnej tektury zawierającej do 48% wody.

W tym stanie przenosi się do bielących holendrów gdzie w połączeniu z 12 — 14% chlorku wapna poddaje się bieleniu w przeciągu 4 — 5 godzin. Chociaż tym sposobem otrzymuje się masa bardzo dobrych przymiotów, lecz złożony i trudny proces gotowania i potrzeba obszernego lokalu dla przyrządów, stanowią prawdopodobnie przyczyny, dla których sposób ten znalazł w praktyce bardzo ograniczone zastosowanie.

Według sposobu Lahousse'a słoma porznięta na kawałki długości 3/4", poddaje się najprzód ługowaniu w kulistych obracających się kotłach. Ługowanie to uskutecznia się w roztworze alkalicznym 6° B. (13 — 15% w stosunku suchej słomy), w przeciągu 4 godzin, poczem ług spuszcza się za pomocą rury złączonej z pompą i po odświeżeniu sodą używa do następnego gotowania. Słoma wychodząca z ługowania ma zupełnie cynamonowy kolor, i jest klejowata i łatwo rozdzielająca się na po-

jedyńcze włókna, poczem przerzuca się wprost do kotła umieszczonego piętrem niżej. Ten ostatni kocioł o formie cylindrycznej obraca się około swej osi umieszczonej pionowo, i jest w obu końcach opatrzony podwójnemi podziurawionemi dnami, z których górne może być przy wkładaniu słomy do kotła podnoszone. Para przechodzi do tego kotła po osi jego obrotu, poczem dostaje się rurą do przestrzeni między dnami i ztąd już przenika do kotła przez otwory w podwójnem dnie oraz przez podziurawioną główną rurę, łączącą przestrzenie między obydwoma dnami i połączoną z osią cylindra, a z niej przechodzi do bocznych podziurawionych rur, przeprowadzonych w różnych kierunkach pod kątem prostym do głównej rury.

Kocioł ten odpowiada pod każdym względem warunkom dobrego przyrządu do gotowania, gdyż para może w nim swobodnie przenikać do wszystkich części masy, za pośrednictwem owych rur podziurawionych, przy obrocie zaś kotła masa uderzając o rury poprzeczne rozbija się na drobne cząstki, a przez to ułatwia dostęp ługu i pary do wszystkich swych części. Lecz z drugiej strony zastosowanie jego przedstawia tę niedogodność, że wymaga poprzedniego ługowania a zatem i odpowiedniego przyrządu, przy takiej bowiem konstrukcyi kotła, bezpośrednie naładowanie tegoż słomą suchą byłoby bardzo trudnem, a kocioł mogący pomieścić przypuszczalnie 60 pudów ługowanej a przeto zmniejszonej w objętości słomy, mógłby zaledwie objąć 30 pudów słomy suchej nieługowanej.

Wreszcie kocioł powinien leżeć bezpośrednio pod przyrządem do ługowania, a nad tym znów powinno być jeszcze miejsce do rznięcia słomy, nieodzownem więc byłoby mieć dla warzelni 3 piętrowy budynek, co także stanowi nie małą rubrykę wydatkową.

Przemywanie słomy według sposobu Lahousse'a, uskutecznia się w tymże kotle co i gotowanie sposobem następującym: rurą przechodzącą przez oś obrotu kotła wpuszcza się po skończonem gotowaniu gorąca woda, która wchodząc do kotła z wierzchu, przefiltrowywa się przez masę, zabiera ług i odchodzi przez rurkę opatrzoną kranem a przymocowaną do dolnej części kotła. Niepraktyczność takiego przemywania jest widoczną, gdyż bardzo łatwo zdarzyć się tu może zatkanie otworów podwójnego dna, na którem w czasie przemywania leży cała masa; z drugiej strony niemożność czyszczenia ich w czasie czynności, przyczynia się do

tego, że masa częstokroć po 12 godzinnem przemywaniu, jeszcze ług zawiera. W ogólności przy tej metodzie proces taki wymaga w najlepszych warunkach daleko więcej czasu, aniżeli przy innych sposobach przemywania, ponieważ zasadą jego jest filtrowanie na bardzo małej płaszczyznie w stosunku do znacznej grubości filtrującej warstwy.

W zwykłym porządku rzeczy przemywanie trwa do 6 godzin, przyczem nadmienić trzeba o dość znacznej stracie drobnych włókien, wychodzących wraz z wodą przez otwory dna podwójnego. Przemyta masa przenosi się z kotła do holendrów i poddaje się jednocześnie rozdrobnieniu i bieleniu z dodaniem 13 — 17% chlorku wapna. Ten ostatni proces, o ile zdarzyło nam się zauważyć podczas robót w fabrykach w Cröllvitz, oraz przy puszczeniu w ruch fabryki masy słomianej w Chemnitz przedstawia głównie tę niedogodność, że rozdrobnienie odbywa się jednocześnie z bieleniem, chlorek więc musi z początku działać na nierozdrobnioną i często kawałkami słomy zanieczyszczoną masę, przez co opóźnienie procesu bielenia jest nieuchronnem. I tak np. jeżeli bielący materyał nie będzie użyty w nadmiarze, wtedy masa po 4 godzinnem bieleniu nie posiada jeszcze dostatecznej białości i musi być poddaną po rozdrobnieniu powtórnemu bieleniu (Nachbleiche) w rafineryi, przy dodaniu niewielkiego procentu chlorku. Pomimo jednak tak kosztownej fabrykacyi masy słomianej za pomocą tej metody, znalazła ona ogromne rozpowszechnienie w ostatnich czasach tak w Niemczech jak i we Francyi, Włoszech, Anglii i wreszcie w dwóch fabrykach w Rossyi, co głównie przypisać należy dobrym rezultatom, jakie wynikły w skutek zaprowadzenia powtórnego bielenia masy po ostatecznem rozdrobnieniu jej w rafineryi.

Za pomocą sposobu Kaufmana słoma porznięta na kawałki od $1/4$—$3/8''$ długości, przewiewa się w celu oddalenia z niej kolanek, następnie poddaje się przez 4 — 5 godzin gotowaniu pod ciśnieniem $4\frac{1}{2}$ atm. z dodaniem 12 — 14% ługu. Czynność ta odbywa się w kotłach obrotowych kulistych, podobnych do zwykłych kotłów używanych do gotowania szmat. Celem przemycia wygotowana słoma wraz z ługiem wyrzuca się następnie z kotła wprost do skrzyń wycementowanych i w dno podwójne pokryte siatką opatrzonych, gdzie przez 2 — 3 godzin przemywa się gorącą wodą. Jakkolwiek w tym razie przy dłuższem przemywaniu, mogłaby wyniknąć dość znaczna strata włókien przez otwory

siatki, zważywszy jednak, że bierze się dość gęsta siatka, i że przemywanie trwa nie długo,—okazuje się, że strata masy nie bywa tak znaczną, jakby to można było przypuszczać. Mieliśmy sposobność przekonania się o tem w fabryce Wintera w Wertheimie w Hannowerze, gotując oddzielnie 36 centnarów słomy, którą po zmieleniu i wybieleniu spuściliśmy do skrzyń, gdzie masa oswobodziła się od pewnej ilości wody. Następnie zważyliśmy całą otrzymaną ilość masy i wysuszyliśmy pewną jej część dla oznaczenia stosunku wilgotności. Otrzymamy w ten sposób rezultat okazał się równym 49,8% dla słomy pszenicznej, rezultat w każdym razie zadawalniający i świadczący o bardzo nieznacznej stracie masy w czasie przerabiania. Według sposobu Kaufmana można zresztą uskutecznić przemywanie i w innego rodzaju przyrządach; i tak np. w Hainsbergu odbywano przemywanie w przyrządzie Lespermont'a.

Przemyta masa przenosi się do holendra, gdzie przez trzy kwadranse poddaje się przygotowawczemu rozdrobnieniu, poczem spuszcza się do zbiornika a następnie pompuje do rafineryi dla ostatecznego rozdrobnienia.

Bielenie masy uskutecznia się w wielkich holendrach, w przeciągu 2 — 2½ godzin z dodaniem 12 — 13% chlorku wapna, przyczem czas bielenia może być znacznie skrócony przez ogrzewanie masy, które jednak nie powinno być doprowadzone wyżej jak do 27 — 28° Reaumure'a. Wybielona masa spuszcza się wreszcie do skrzyń o ścianach wyłożonych metalicznem płótnem i traci w nich wodę, a zarazem i powstający przy bieleniu kwas solny, obecność którego w masie oddziaływa jak wiadomo ujemnie na kolor papieru. Przed użyciem masy do wyrabiania papieru, poddaje się ona jeszcze powtórnemu bieleniu z dodaniem niewielkiego procentu chlorku, poczem odzyskuje śnieżną białość, utraconą poczęści przez pozostawanie w skrzyniach w ciągu jednego lub dwóch dni.

Jakkolwiek każdy z tych trzech sposobów wyrabiania masy papierowej ze słomy, daje jednakowe prawie rezultaty odnośnie do przymiotów masy, jednakże budowa przyrządów oraz porządek i czas trwania operacyi, stanowczo je między sobą rozróżniają. Ponieważ jednak celem każdego przerabiania winno być otrzymanie zamierzonych rezultatów sposobem o ile możności najprostszym i najtańszym, a nadto w jaknajkrótszym czasie, zdaje się przeto, że i w tym razie przy zakładaniu nowej fabryki, należy

wybrać taki sposób, któryby właśnie odpowiadał wszystkim wyżej wymienionym wymaganiom. Każdy z tych sposobów ma swoje dobre i złe strony; o udoskonaleniu jednego z nich kosztem drugiego nie można było dotychczas nawet pomyśleć, ponieważ przedsiębierstwo to zmonopolizowanem jest obecnie w rękach pojedyńczych osób, które sprzedają je ogółem, nie dając możności zastosowania innych przyrządów albo innego porządku czynności. Będąc jednak obecnie w posiadaniu tych wszystkich danych, zdobycie których kosztowało zachodnią i środkową Europę wiele czasu, trudów i pieniędzy, możemy wybrać z każdego sposobu to, co się nam będzie zdawało najwięcej racyonalnem i urządzić fabrykę odpowiadającą wszystkim współczesnym wymaganiom techniki. A jakkolwiek przedsiębierstwo to nie jest może jeszcze w obecnej chwili dla naszych fabryk sprawą tak żywotną jak w zachodniej i środkowej Europie, mniemamy wszakże, że w niedalekiej przyszłości i krajowi fabrykanci papieru, przerabiający znaczną ilość masy drzewnej na pośledniejsze gatunki papieru pakunkowego, drukarskiego i do pisania, przekonają się o korzyściach jakie nastręcza masa słomiana jako surogat szmat, mogący być zastosowany do wyrabiania *wyższych* gatunków tegoż papieru.

Przegląd wynalazków, ulepszeń i celniejszych robót.

Tunel podmorski między Francyą i Anglią. Jednym z ważnych pomysłów, zajmujących od pewnego czasu uwagę powszechną, jest zbudowanie kolei żelaznej w tunelu podmorskim, przechodzącym pod ciaśniną Pas de Calais, w celu utworzenia nowej komunikacyi między Francyą i Anglią. Tunel ten ma być poprowadzony z South-Foreland pod Douvres od strony Anglii do Saugatte pod Calais na stronie francuzkiej. Cały tunel będzie miał długości ogólnej 48 kilometrów, z czego $36^1/_2$ kilm. będzie pod dnem morskiem. Tym sposobem będzie on dłuższym od obu tuneli przeprowadzonych pod Alpami, z których wybudowany już pod górą Cenis ma 12 kilm., a budujący się obecnie pod górą Św. Gotarda będzie miał 15 kilm. Pomimo tej różnicy co do długości, w wykonaniu tego wielkiego dzieła nie będzie większych trudności, albowiem odświeżenie powietrza w tunelu w czasie robót, na co pierwiastkowo tak wiele czasu poświęcano i tyle napotykano trudności, jest już teraz dosyć prostą manipulacyą dzięki zastosowaniu zgęszczonego powietrza. Nieco dłuższy czas trwania robót, może tylko mieć miejsce z powodu przeszkód wywołanych przez wodę filtracyjną, którą przecież przy zastosowaniu odpowiednich przyrządów, łatwo będzie można usunąć.

Myśl połączenia Francyi z Anglią drogą stałą—nie jest rzeczą nową. Jeszcze za czasów pierwszego konsulatu Bonapartego, inżyn. Mathieu przedstawił mu projekt drogi podmorskiej. W r. 1846 pp. Franchot i Tessier sporządzili projekt położenia na dnie morskiem wielkiej rury żelaznej, któraby zastępowała miejsce tunelu. Były także przedstawiane różne projekta mostów z granitu i żelaza,

które czasowo zajmowały uwagę publiczną. Niektóre z pomiędzy tego szeregu projektów, zasługują dla swej oryginalności na pobieżną wzmiankę.

I tak np. jeden z nich, wyrobiony przez pp. Obach'a i Lebert'a, zasadzał się na zanurzeniu dwóch szczelnych rur żelaznych, utrzymujących się w wodzie z jednej strony skutkiem ciężkości gatunkowej zawartego w nich powietrza, a z drugiej skutkiem podparcia tych rur trójkątnemi żelaznemi wiązaniami, uzbrojonemi na spodzie wielkiemi bryłami kamiennemi. Te dwie rury utrzymane w pewnych równoległych odstępach, miały na sobie pokład drewniany z wielkiemi szynami, po których miał posuwać się inny pomost w rodzaju wielkiego wozu żelaznego, przerzynającego fale morskie.

Inny projekt p. A. Mottier'a zasadzał się na zbudowaniu mostu rurowego. Obwód rury stanowiła plecionka z lin żelaznych różnej średnicy. Wewnątrz rury urządzono dwa pomosty: spodni pod dwie linie kolei żelaznej, i górny dla komunikacyi pieszej i zwyczajnej wozowej. Rura miała być osadzona na 40 filarach mostowych kamiennych kształtu stożkowatego, mających po 100^m średnicy u spodu i 100^m średniej wysokości. Spód rury miał być wzniesiony nad poziom wód morskich na 50^m. Odległość między filarami mostowemi w świetle miała wynosić 650^m a od osi do osi 750^m, każdy filar miałby 250 000 m. sz. muru objętości. Koszt ogólny obliczony został na 300 mil. fr. [1]).

Wszystkie te i wiele innych projektów mniej lub więcej pomysłowych, ustąpiły nakoniec miejsca projektowi tunelu podmorskiego.

Myśl zbudowania między Francyą i Anglią podmorskiego tunelu powziął najprzód inżynier francuzki Tomasz de Gamond, którego pierwsze studya, ogłoszone były w r. 1858. Na Wystawie Powszechnej w Paryżu w r. 1867 znajdowały się już szczegółowe plany i kosztorysy wyrobione według projektu tegoż inżyniera.

Projekt ten pozostawał długo bez żadnego poparcia; nareszcie w r. 1872 utworzyło się w Londynie towarzystwo złożone z kapitalistów i inżynierów dla bliższego zbadania i rozebrania

---

[1]) Projekt p. A. Mottier'a opisany jest i objaśniony rysunkami w „Annales du Génie Civil", w poszycie za Styczeń 1875 r.

tego projektu. Po wielu naradach zaproponowano wykopać w okolicach Douvres i Calais po dwie studnie każda po 100m głębokości, i z nich wyprowadzić pod dno morskie galerye po 1 kilometrze długie, dla przekonania się z jakiemi trudnościami wypadnie mieć do czynienia w razie, gdyby chciano w tej głębokości przejść pod całą ciaśniną. Pomysł ten przyjęto i rozpoczęto odpowiednie roboty. Po robotach dokonanych już dotąd przez toż towarzystwo, myśl zbudowania kolei żelaznej podmorskiej między Francyą i Anglią zaczęła być uważana za poważną i zyskała ogólne uznanie w kołach technicznych. Na utwierdzenie pierwotnego projektu wpłynęła także i ta okoliczność, że inżynier angielski Hawkshaw naznaczył kierunek nieco zmienny w porównaniu z pierwszą linią projektowaną przez Gamond'a. Kierunek tunelu miał wychodzić z South-Foreland do Saugatte; otóż to wyjście z Calais inż. Hawkshaw naznaczył bliżej Calais, aniżeli to było projektowanem przez inż. Gamond'a.

Według dopełnionych następnie poszukiwań, idąc po projektowanej teraz linii, tunel wyrobiony będzie w bardzo grubej warstwie kredy, ścisłej, jednolitej i przechodzącej pod całą szerokością ciaśniny. Warstwa ta ma od strony Anglii przeszło 140m grubości, od strony zaś Francyi około 230m. Obie te warstwy powinny się łączyć z sobą bez żadnej przerwy i mieć tę samą ścisłość i jednolitość masy pod całem dnem ciaśniny w tej stronie. Gatunek ten kredy jest przytem kruchy i łatwo dający się rozdrabniać za pomocą maszyn świdrowych. P. Hawkshaw pominął w swym projekcie budowę studni pośrednich, jak również zaniechał utworzenia sztucznego portu, które to roboty pomieszczone były w projekcie inż. Gamond'a.

Według starannie dopełnionego sondowania, największa głębokość wody w kanale na linii projektowanej dochodzi do 54m. Budując więc tunel w głębokości 100m pod powierzchnią gruntu przy brzegach, zostanie jeszcze warstwa przynajmniej 46m gruba, która będzie się znajdować między wierzchem tunelu a dnem morskiem. Grubość ta, o ile się zdaje, przedstawia zupełne bezpieczeństwo przeciw wtargnięciu wody do tunelu. Znaczna ilość galeryj przy różnych robotach górniczych w Anglii o wiele więcej wchodzi pod dno morskie, a jednak nigdy nie było obawy o zalanie ich wodą. Jeszcze w r. 1778 inżynier Pryce powiedział: „kopalnia w Huel Cock wchodzi pod dno morskie na długość 150m, a w niektórych miejscach grubość skały od-

dzielającej dno morskie od sklepienia galeryi w kopalni nie przenosi 5m ; górnicy bardzo często słyszą szum bałwanów morskich pędzonych z oceanu i rozbijających się o skały znajdujące się nad ich głowami. Słyszą także hałas podobny do grzmotu, jaki wywołują odłamy skał spadające od czasu do czasu na dno morskie. Niekiedy zuchwalstwo i nieroztropność górników dochodziła do tego stopnia, że podsuwano się na 1 do 2m pod dno morskie. Wypadkowo przesiąkała niekiedy woda słona przez szpary w kamieniu, łatwo jednak wypływ jej tamowano prostym zaszczelnianiem szpar pakułami i zalewaniem cementem."

Galerye w kopalniach Kornwalii przedstawiają także dowód możności dostawania się pod dno morskie; potwierdzają to również kopalnie White-Haven i inne miejscowości w hrabstwie Cumberland. W Bottallaels przy poszukiwaniu minerałów zapuszczono się pod dno morskie na 650m od brzegu. Jeszcze dalej posunięto się w kopalni Levant. W White-Haven w prostym kierunku od brzegu galerye prowadzone są na długość 5 kilm. pod dno morskie. Wiele innych galeryj poprzecznych tworzy czasem długość kilkuset kilometrów; idą one w różnych kierunkach pod dnem oceanu i mają nad sobą warstwę od 70m do 220m grubą oddzielającą je od dna morskiego a jednak nigdy jeszcze żadnego przesiąkania wody w tych kopalniach nie było. Można więc powiedzieć z największą pewnością, że projektowana droga żelazna nie potrzebuje się obawiać żadnej filtracyi, ani w czasie budowy tunelu, ani po jej ukończeniu.

Nie ulega też wątpliwości, że pomyślne przebicie góry Cenis wpłynęło przeważnie na powzięcie postanowienia co do budowy tunelu podmorskiego; w szczególności zaś stosuje się to do wynalezienia przy tej robocie maszyn świdrowych, o których przed laty 20 jeszcze ani marzono.

Wykonanie tunelu pod ciaśniną Pas de Calais będzie nadto o wiele ułatwione skutkiem użycia nowej maszyny specyalnej do świdrowania skał kredowych, wynalezionej przez p. Brunton'a. Maszyna ta działa jak zwyczajny świder w drzewie; wprowadzony w ruch obrotowy za pomocą pary lub ściśniętego powietrza świder ten wycina w kredzie otwór mający 2m,10 średnicy. Kreda wyrzyna się w formie proszku który spada na taśmę bez końca naciągniętą na wałkach; tym sposobem w skutek ruchu ciągłego nadanego tej taśmie przez maszynę, przerzuca ona proszek na wagony, którymi następnie uprząta się

na zewnątrz. Inżynierowie angielscy próbowali maszyny Brunton'a na skałach morskich nadbrzeżnych formacyi kredowej i prędkość zagłębienia dochodziła do 1m na godzinę. Jeżeliby więc z każdej strony działała tylko jedna taka maszyna, to na przebicie tunelu podmorskiego, czyli raczej na spotkanie nie potrzeba więcej jak 2 lata czasu.

Co do wydatków,— po dokładnem obliczeniu okazało się, że fundusz 20 milionów franków wystarczyłby na wyrobienie tym sposobem galeryi mającej 2m, 10 średnicy. Jakby raz ta galerya została wykonaną, nie byłoby najmniejszej wątpliwości w przyprowadzeniu do skutku całego tego dzieła; nie pozostawałoby bowiem jak tylko zyskany tymczasowy otwór rozszerzyć i dać mu ostateczne wymiary projektowane dla tunelu. Dwa zaś następne lata byłyby dostateczne do wyrobienia otworu projektowanego, a cały wydatek nie przeniósłby 100 milionów franków, licząc w to i budowę zjazdów łączących tunel z drogami żelaznemi francuzkiemi w Calais i angielskiemi w Douvres. Najniższy punkt tunelu przypada mniej więcej w środku kanału; znajduje się on o 130m pod poziomem wody morskiej. Od tego punktu w obie strony ku brzegom podnosi się ze spadkiem 0,00037. Od brzegów gdzie mają być urządzone pompy czerpiące, idą dwie drogi ze spadkiem jednostajnym 0,00125 aż do połączenia z liniami istniejących już dróg żelaznych w stronę Douvres $12^1/_2$ kilm., a w stronę Calais 14 kilm., przyczem na długości $10^1/_2$ kilm. od Douvres i 10 od Calais będą szły tunelem.

Inżynier angielski M. W. Austin projektuje użyć do wymurowania tunelu wielkich brył betonowych, co nie mało przyczyni się do śpiesznego, pomyślnego i trwałego wykonania całego przedsiębierstwa. Bryły proponowane przez niego będą miały pewne stałe kształty i zostaną wyrobione w specyalnych zakładach, umyślnie do tego urządzonych. Będą one mieć kształt zwyczajnych zworników sklepieniowych z tą tylko różnicą, że ściany któremi się będą łączyć zamiast powierzchni płaskiej i gładkiej mieć będą powierzchnię rowkowaną, wyrobioną w ten sposób, że wyskoki jednej ściany wchodzić będą szczelnie w zagłębienia drugiej ściany. Skoro tylko bryły te zostaną dostawione na miejsce robót i ułożone na swoje miejsce, wtedy robota mularska będzie już skończoną i żadna sztuka nie będzie mogła podlegać jakiemukolwiek usuwaniu się, z czego wypływa wielka siła i dokładność w budowie. Oprócz tego, projekt powyższy ma jeszcze to za sobą, że kiedy cegły skutkiem wilgoci mogłyby ulegać uszkodzeniu, bry-

ły betonowe użyte w ich miejsce będą niezmiernie twarde i trwałe bez żadnego naprawiania. Nakoniec główną zaletą proponowanej konstrukcyi jest to, że budowa z brył tego rodzaju może się dopełniać bardzo szybko, albowiem dostawione bryły mogą być układane na właściwe miejsce za pomocą maszyn. Maszyny do układania brył mają kształt zwyczajnych żórawi o osi pionowej opatrzonej w końcu ramieniem ruchomem; przy pomocy maszyny parowej żórawie te mogą przyjmować dowolnie wszelkie ruchy potrzebne do uchwycenia bryły, podniesienia jej i złożenia w przeznaczone miejsce. Wyrobienie brył o ścianach wyżłabianych ułatwia znacznie uchwycenie i utrzymanie bryły a przez to i wykonanie tej maszynowej pracy.

Szybkość tej roboty jest tak znaczna, że można wygodnie wymurować 20 metrów bież. tunelu w ciągu jednej doby, z czego wynika: że jeżeli tunel będzie z dwóch stron budowany, to wymurowanie wnętrza może być skończone najdalej w ciągu lat trzech. Środki wybierania otworu tunelowego przy pomocy maszyn świdrowych Brunton'a, dozwalają postępować z robotą prawie z równą, co i murowanie szybkością.

P. Austin nie ograniczył się na wprowadzeniu tego ulepszenia w murowaniu tunelu, ulepszył on jeszcze projekt p. Hawkshaw'a, powiększając otwór tunelu do takiej szerokości, że dwie koleje żelazne mogą się tam wygodnie pomieścić.

Kierunek przez inżynierów francuzkich i angielskich uznany i przyjęty dziś ostatecznie za najlepszy prowadzi, jak już nadmieniliśmy, z South-Foreland pod Douvres do Saugatte pod Calais. Niezależnie od tej decyzyi towarzystwo geologiczne Londyńskie dopełnia w tym czasie sondowania i świdrowania na linii z Folkestone w Anglii do przylądka Gris-nez na stronie francuzkiej. Poszukiwania te wprowadzą może jaką nową kwestyę, która wpłynie także na ostateczne oznaczenie kierunku. Nie przesądzając jednak rezultatu tych poszukiwań i ograniczając się na danych, jakie po dziś dzień znaleziono, zauważymy że cała praca budowy tunelu powinna mieć miejsce w pokładzie kredowym, którego grubość nie jest mniejsza od 60^{m} i który położony jest prawie w kierunku równoległym od dna morskiego. Według wiadomości, które zebrano dotąd co do stopnia spoistości warstwy kredowej, pokazuje się, że można będzie napocząć ją na kilku punktach odrazu. Miękkość tej warstwy dozwoli wybierać ją bez użycia prochu lub innych środków wybuchowych, ogranicza-

jąc się jedynie bezpośredniem użyciem maszyn Brunton'a, które jak to okazały próby działają bardzo szybko i skutecznie.

Kosztorys ogólnych wydatków na te roboty według ostatnich obliczeń M. W. Austin'a ustanowiony jest na sumę 625 milionów franków. Inżynier ten przyjmuje, że będą pobudowane trzy tunele, każdy o podwójnej parze szyn. Jeden z tych tuneli będzie służył wyłącznie dla pociągów osobowych i kuryerskich, drugi dla pociągów osobowych i przyśpieszonych towarowych, a trzeci wyłącznie dla towarowych. Tunele będą miały przecięcie zupełnie okrągłe, co ułatwi użycie i zastosowanie maszyn do wybierania kredy i murowania. W każdym tunelu pod pokładem, na którym mają być umieszczone szyny, będzie zbudowany kanał, w który mają się zbierać wszelkie wody i który będzie pomocnym do przewietrzania w czasie robót, jak również i po otwarciu drogi. Wentylacya naturalna będzie wspomagana dwoma wyniosłymi kominami, pobudowanymi po obu stronach tunelu na brzegach kanału.

W projekcie swoim p. Austin nie pominął budowy wieży głównej mającej się wznieść w środku ciaśniny, a której celem będzie ułatwienie oczyszczenia tunelu, przyspieszenie wykonania wykopu i dopomożenie do odświeżania powietrza. W każdym razie, nie należy przedstawiać sobie tak wielkich trudności pod względem przewietrzania; doświadczenie przy długich już istniejących tunelach dozwala z największą pewnością zastąpić przewietrzanie naturalne sztucznem. Wody mogące się nagromadzać w tunelu będą usuwane z miejsca za pomocą pomp ustawionych w wieży środkowej. Nakoniec cały tunel będzie oświetlony gazem na całej swej długości, mając płomienie odległe między sobą o 50^m. Główne zalety projektu p. Austin'a dadzą się streścić jak następuje. Kiedy budowa tunelu z cegły wymagałaby najmniej 15 do 20 lat czasu, z powodu niemożności użycia na raz większej ilości robotników do murowania, nad pewną możliwą oznaczoną cyfrę, to budując go z formowanych do tego umyślnie brył betonowych, można wykończyć całą budowę w 3 a najdalej w 4 lata.

Mury z betonu raz dane, nie mogą ulegać uszkodzeniu i stanowić będą budowę trwałą, nie podlegającą wpływom powietrza ani wilgoci, jak to miewa zawsze miejsce z cegłą. Oto jest główna istota ulepszeń, jakie wprowadził p. Austin do swego projektu. Z tego wszystkiego co już dotąd zro-

biono widzimy w końcu, że projekt przebicia tunelu pod ciaśniną Kaletańską traktowany jest bardzo poważnie, ale zawsze jednak jest to dopiero projekt. Czy będzie wykonany? kto dożyje osądzi.

Jeszcze w miesiącu Wrześniu 1874 r. ks. Decazes francuzki minister spraw zagranicz., przedstawił lordowi Derby'emu projekt konwencyi dyplomatycznej a minister robót publicznych we Francyi stara się o uzyskanie koncesyi na wykonanie tego projektu. W przytoczonej koncesyi określone są bliżej warunki jakie będą obowiązywać Anglią i Francyą na wypadek wojny. W tym celu mają być na obu brzegach urządzone otwory, którymi w danym razie możnaby zalać wnętrze całego tunelu, i przerwać komunikacyą. Dla przywrócenia komunikacyi potrzebaby użyć pomp poruszanych maszynami parowemi o sile 20 000 koni, pracującemi dzień i noc przez 2 miesiące.

Dla wykonania robót przygotowawczych utworzyło się towarzystwo, które złożyło pierwiastkowy kapitał w ilości 2 milionów franków i tym funduszem zaczęło pracować. Koncesyonaryusze powinni według przyjętych zobowiązań wyrobić na swoje własne ryzyko pod dnem morskiem galerye na 1 kilometr długie w potrzebnej głębokości. Jeżeli te pierwsze próby nie dadzą dobrych rezultatów, towarzystwo będzie miało prawo wycofać się.

Ogólny koszt wszystkich przedwstępnych robót oznaczony jest na 150 do 200 milionów franków. Tunel będzie świdrowany maszynami robiącemi na godzinę $1^m,20$ w kierunku długości. Łatwo ztąd obliczyć, ile potrzeba będzie czasu na wyrobienie 34 kilm. działając bez przerwy dzień i noc ze stron obu jednocześnie. Całe przejście tunelem będzie miało około 50 kilm. i będzie w najniższem miejscu zagłębione na 120^m pod dno morza.

Po ukończeniu tunelu można będzie w 8 godzin odbyć drogę z Paryża do Londynu. Miejmy nadzieję że olbrzymie to dzieło zostanie szczęśliwie spełnione, a wtedy tunel Kaletański wraz z przebiciem gór Cenis i Św. Gotharda i zbudowaniem kanału Suezkiego, będzie można zaliczyć do najszczytniejszych przedsiębierstw naszego wieku.

J. S.

Prace p. Peligot'a w przedmiocie materyj solnych, jakie burak cukrowy wyciąga z ziemi i z nawozów. Wyniki kilkoletnich badań p. Peligot'a znakomitego chemika pracującego przeważnie na polu cukrowniczem, zamieszczone w ostatnich numerach

pisma „Journal des fabricants de sucre" i mające za przedmiot: wpływ materyj solnych (matières salines) jakie burak w ziemi i nawozach spotyka, są zdaniem naszem nader ważne nie tylko z przyczyny swoich rezultatów, rozjaśniających nie jeden ciemny punkt w cukrownictwie, ale zarazem jako wzór sumiennych i cierpliwych badań, jakie podejmować może tylko człowiek wielkiej nauki i większej jeszcze pracy, stawiający w programie badań swoich jako cel ich ostateczny — rozjaśnienie zawiłych dla siebie kwestyj i uchwycenie prawdy na dnie ich leżącej.

Przedstawiając więc poniżej krótki opis pracy p. Peligot'a, uważaliśmy, że poznanie jej rezultatów nie będzie bez korzyści dla szczupłej a zwiększającej się coraz bardziej garstki naszych cukrowników.

Przedewszystkiem uczony ten bardzo słusznie zauważył, że wszystkie badania w tej kwestyi nie przyniosą żadnegą rezultatu, jeżeli nie zwrócimy bacznej uwagi na nasienie, z którego wyrosłe buraki mają podlegać doświadczeniu. Nasienie użyte w tym celu powinno być najdokładniej jednego gatunku, a dla osiągnięcia tego, wszelkie jak największe ostrożności nie są wcale zbyteczne. Zaniedbanie tego względu wywołuje w burakach mnóstwo rozmaitych anomalij, które zwykliśmy przypisywać ziemi i nawozom, wówczas gdy rzeczywista ich przyczyna leży w niejednakowym gatunku nasienia.

Dla zachowania powyższej ostrożności p. Peligot zasadził kilkanaście ziarn nasienia, dostarczonego przez p. Vilmorin'a, znanego we Francyi agronoma, pracującego od wielu lat nad poprawą gatunku buraków cukrowych,— w ziemi żyznej i z otrzymanych ztąd buraków wybrał kilka najpodobniejszych do siebie formą i kolorem; otrzymane z tych ostatnich nasienie, posłużyło mu dopiero do wyprodukowania buraków, na których odbywał poniżej opisane badania.

Dla przekonania się o wpływie chlorków alkalicznych na buraki p. Peligot zasadził ich nasienie w sześciu naczyniach, każde około 30 litrów objętości, napełnionych ziemią ogrodową przeważnie wapienną o znanym składzie chemicznym. Z tych sześciu buraków dwa pierwsze (Nr. 1 i 2) podlewał wodą z Sekwany, zawierającą w litrze 1 gr. soli morskiej, dwa drugie (Nr. 3 i 4) — tą samą ilością wody, zawierającą w litrze 1 gr. chlorku

potasu, ostatnią zaś parę (Nr. 5 i 6) — wodą bez dodatku soli alkalicznych. Tym więc sposobem dwie pierwsze pary otrzymały po 30 gr. chlorków. Po kilku tygodniach wzrastania każda para buraków odróżniała się od sąsiedniej jaśniejszym lub ciemniejszym kolorem zielonym, wzrostem i ostrością liści; ztąd wynika wniosek, że sól morska, chlorek potasu lub brak ich zupełny, odmiennie działają na rosnące buraki, co zresztą stwierdza także i rozbiór chemiczny.

	Waga buraka	Popiołu w 100 cz. buraka świeżego	Chlorku potasu w 100 cz. popiołu
Nr. 1 (sól morska)....	560,2	0,77	18,6
Nr. 3 (chlorek potasu).	571,5	0,97	15,3
Nr. 5 (woda).........	721,8	0,64	8,0

Doświadczenie to wykazało, że chlorki alkaliczne nie szkodzą rozwojowi rośliny, jeżeli grunt w którym wzrasta zasilony był należytą ilością materyj użyzniających. Nadto, znaleziona w powyższych burakach ilość cukru, wynosząca około 15%, przekonała o mylności ogólnie przyjętej teoryi, według której buraki obfitujące w chlorki alkaliczne ubogie są w procent cukru, z czego p. Peligot wyprowadza ten prosty wniosek, że *ilość cukru wytworzonego w buraku zależną jest od gatunku rośliny, większa zaś lub mniejsza absorbcya materyj mineralnych ma swoją przyczynę w gruncie i w nawozach.* Dalsze badania p. Peligot'a wykryły, że buraki obfitujące w chlorki alkaliczne, posiadają niemniejszą ich ilość w liściach; własność ta dotyczy nietylko chlorków, ale także i innych materyj mineralnych, które przechodząc korzeń z szybkością zależną od ich natury, zgromadzają się w częściach górnych rośliny. W samej rzeczy, podczas gdy burak w stanie suchym zawiera od 3 do 6% materyj mineralnych, liście wysuszone tracąc 90% wody, zostawiają 25 do 32% popiołu, w którym znajduje się 23,7 do 73,5% chlorków.

Doświadczenia te były powtórzone w 1872 roku w warunkach mniej więcej tych samych co i poprzednie. Rośliny Nr. 3, 4, 5 i 6 podlewane były od 21 lipca do 9 października wodą z Sekwany, zawierającą w litrze 1 gr. chlorków, Nr. 7, 8 i 9 — tą samą ilością wody posiadającą 2,5 gr. powyższych materyj.

Następująca tablica obejmuje rezultaty tych badań.

	Waga buraka	Gęstość soku przy 15° B.	Popiołu w 100 cz. soku	Chlorku potasu w 100 cz. popiołu	Cukru w 100 cz. soku
Nr. 1 (woda)	680	1 080	0,83	7,1	15,3
Nr. 3 (25 gr. soli morskiej)	635	1 081	1,07	16,3	15,0
Nr. 5 (25 gr. chlorku potasu)	650	1 083	0,89	13,2	14,0
Nr. 7 (75 gr. soli morskiej)	682	1 087	1,07	27,3	16,4
Nr. 9 (75 gr. chlorku potasu)	645	1 090	1,20	26,8	15,8

Z powyższych cyfr wynika, że absorbcya chlorków zwiększając się z powiększeniem ilości ich w gruncie, nie jest jednakże do niej proporcyonalną, o czem przekonywają dwa ostatnie buraki, zawierające dwa razy większą ilość tych soli od poprzednich, wówczas gdy ziemia w której były posadzone otrzymała potrójną ilość soli morskiej i tyleż chlorku potasu.

Następnie dla przekonania się w jaki sposób rozdzielone są materye mineralne w całej masie buraka, podzielił takowy na trzy części, i odrzucając część środkową, dwie pozostałe t. j. spód i wierzchołek (głowę buraka) poddawał ścisłemu rozbiorowi chemicznemu. Z otrzymanych w tym razie danych p. P. wyprowadził wniosek, że w części wyższej buraka, to jest w jego głowie, znajduje się znacznie więcej soli alkalicznych, aniżeli w jego spodzie, o czem przekonywa następująca tablica.

Buraki	Nr. 2		Nr. 4		Nr. 6		Nr. 8	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Część wyższa	14,0	16,9	41,9	15,2	40,7	15,6	49,1	—
„ niższa	4,7	8,9	16,3	8,0	15,3	6,0	23,7	ślady

A = chlorek potasu, B = siarczan potasu w 100 cz. soli.

Cyfry powyższe wskazują, że chlorek i siarczan potasu, sole obficie znajdujące się w liściach, przeważnie skupiają się w głowie buraka; ponieważ zaś podług przyjętej przez p. Peligot'a teoryi, sole powyższe stanowią główną przyczynę tworzenia się melasy, bezpośrednim przeto wynikiem tego zjawiska jest staranne podczas wyrabiania cukru oddzielanie wierzchołków buraków, tembardziej, że stanowią one dobrą dla bydła paszę.

Dalej p. Peligot rozbierał środek buraka i jego część zewnętrzną, odrzuciwszy pierwej tkaninę epidermis (naskórek). Otrzymane cyfry wykazały, że w środku buraka znajduje się więcej wo-

dy i soli rozpuszczalnych aniżeli na powierzchni; i rzeczywiście część środkowa zawierała 11,4% części stałych, zewnętrzna zaś 14,0% tychże części. Popiołów w środku buraka było 7,4% na 100 cz. materyi wysuszonej, w części zewnętrznej 9,7%. Oprócz tego popioły z części środkowej pochodzące zawierały związków rozpuszczalnych o trzecią część więcej od otrzymanych z części zewnętrznej buraka, które tem samem obfitsze były w sole wapienne i magnezyowe.

W dalszym ciągu swych badań p. Peligot uprawiał buraki na gruncie bardzo ubogim w celu dokładnego określenia wpływu materyj użyzniających, jakie do niego wprowadził. W badaniach tych ziemia ogrodowa zastąpiona została ziemią wycieńczoną, krzemionkową mało dla wody przenikliwą.

Buraki w niej sadzone otrzymały od 3 lipca do 7 września:

Nr. 1 i 2— 24 gr. soli morskiej (2 gr. na litr wody).

Nr. 3 i 4— takąż wagę chlorku potasu.

Nr. 5 — 36 gr. azotanu potasu (4 gr. na litr wody).

Nr. 6 — takąż wagę azotanu sody.

Nr. 7 — 25 gr. siarczanu amonu.

Nr. 8 — 35 gr. soli amoniackiej.

Nr. 9 — wody z Sekwany bez dodatku materyj solnych.

Nr. 10 — 42 gr. kwaśnego fosforanu wapna.

Nr. 11 — 24 gr. soli Jeannela, mającej być doskonałym pod wszystkie rośliny nawozem.

W miesiącu sierpniu można już było przekonać się że chlorek potasu zarówno jak sól morska, jeżeli nie towarzyszą im inne materye użyzniające, wywierają zły wpływ na wegetacyą buraków, gdyż liście roślin powyższymi związkami podlewanych, mało były rozwinięte a nawet zaczynały żółknie. Zupełnie inaczej przedstawiały się buraki podlewane roztworami soli alkalicznych amonowych i fosforanu wapna; liście ich były koloru ciemno-zielonego, szerokie, a przytem bardzo obfite. Burak zaś podlewany czystą wodą z Sekwany mało był rozwinięty i miał także żółte liście.

Po upływie jednego miesiąca przedstawił się ten sam ogólny widok badanych buraków; najbardziej rozwiniętym okazał się burak Nr. 10 traktowany fosforanem wapna, po nim następowały rośliny podlewane solami amonowemi, a po tych ostatnich — polewane azotanami.

W miesiącu Październiku po zważeniu kilku egzemplarzy okazało się że burak Nr. 10 (fosforan wapna) przedstawiał największą wagę. Przyjmując ją za jednostkę porównawczą = 100, wyrazić można wagi pozostałych w następujących liczbach:

	Burak	Liście
Nr. 1	13,4	8,9
Nr. 3	7,2	6,7
Nr. 5	36,7	21,5
Nr. 6	35,5	20,3
Nr. 7	34,3	82,9
Nr. 8	36,9	39,2
Nr. 9	6,3	7,8

Popioły z tych buraków otrzymane nie przedstawiały wyrażnych różnic w składzie swoim, wyjąwszy tych, które pochodziły z buraków podlewanych roztworami chlorków alkalicznych. Analizowany popiół buraka Nr. 10, traktowanego kwaśnym fosforanem wapna posiadał skład chemiczny następujący:

	Burak	Liście
Krzemionki	0,5	1,7
Węglanu wapna	5,3	27,7
Fosforanu żelaza	1,6	1,5
Dwuzasadowego fosforanu magnezyi	8,0	8,5
Trójzasadowego „ „	29,8	5,9
Siarczanu potasu	5,4	6,4
Chlorku „	4,8	6,5
Węglanu „ i sodu	44,6	41,8
	100,0	100,0

W powyższym rozbiorze uderza na pierwszy rzut oka nadzwyczaj mała, bo wynosząca tylko 5,3% ilość węglanu wapna, — wówczas gdy w burakach na innych nawozach sadzonych ilość ta dochodzi od 12 do 20%. Ilość więc tej soli w miejsce powiększania się na nawozie wapiennym, znacznie się zmniejszyła. To samo dzieje się z kwasem fosfornym, którego procent wcale się nie powiększył bez względu na to, że burak traktowany był roztworem soli tego kwasu. Co się zaś tyczy soli alkalicznych, to tych jak widzimy, było znacznie więcej, aniżeli w burakach innymi

traktowanych nawozami. Pozorne te anomalie znajdują zupełne wytłómaczenie w rozważaniu procesów chemicznych, jakie zachodzą w roli. I tak fosforan wapna dostarczony ziemi, rozkłada się w obecności soli alkalicznych i magnezyowych i wchodząc z niemi w połączenie tworzy fosforan potasu i fosforan amono-magnezyowy,— które to sole stanowią dla roślin niezbędne do utworzenia w nich nasienia i dla zachowania gatunku części składowe.

Co się zaś tyczy innych soli poddanych doświadczeniu, to każda z nich działa na buraki stosownie do swojej natury, i wskutek tego w rozmaitym stopniu wpływa na rozwój rośliny. W istocie, niektóre z nich absorbowane są przez roślinę żadnej nie podlegając zmianie, to jest znajdują się w niej w tej samej postaci w jakiej były do ziemi wprowadzone. Do takich związków należy przedewszystkiem azotan sodu, który nawet szkodliwym jest w burakach z przyczyny tworzenia się niekiedy przy otrzymywaniu cukru fermentacyi saletrzanej, na którą podług słów Peligot'a słusznie uskarżają się francuzcy fabrykanci cukru w departamentach północnych, gdzie zwykle sól tę za nawóz używają.

Chlorki alkaliczne wprowadzone do gruntu w postaci soli morskiej, zamieniają się na chlorek potasu, i jako takie znajdujemy je w popiołach buraków. Siarczany zaś alkaliczne przechodzą bez zmiany w rośliny, ale w ilościach bardziej ograniczonych.

Zamykając opis swych badań p. Peligot nadmienia jeszcze, że działanie fosforanu wapna na buraki w zupełności odpowiada działaniu gipsu na koniczynę; i tam i tutaj użyty nawóz przedstawia czysto wapienną naturę, pomimo to w obu razach procent wapna w roślinach znacznemu ulega zmniejszeniu, przyczem w obu wypadkach zwiększa się natomiast znacznie procent soli alkalicznych. Obydwa te zjawiska tłomaczy p. Peligot jednakowo.

C. J.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Pamiętnik Towarzystwa Nauk ścisłych w Paryżu. Tom VI Paryż 1875 r, mieści w sobie: 1) Drugą część rozpoczętej w tomie V-tym rozprawy o *śluzowcach* przez Józefa Rostafińskiego; 2) Ciśnienie podpór jakichkolwiek budowli na ich podstawy, przez A. Martynowskiego; 3) O metodzie w umiejętnościach przez Seweryna Elżanowskiego; 4) O równaniu różniczkowem:

$$XdX+X_{,}dX_{,}+X_{2}dX_{2}+\ldots\ldots+X_{n}\,dX_{n}=0$$

całkowalnem przez jedno równanie pierwotne, przez Władysława Zajączkowskiego; 5) Anatomia pszczoły przez Michała Girdwojnia.

Do następnych tomów Pamiętnika nadesłali rozprawy: Wł. Gosiewski, O zasadniczej hypotezie mechaniki cząsteczkowej, K. Brandt—Badania analityczne dotyczące sposobu obliczania mostów złożonych z łuków metalicznych, K. Hertz i S. Dickstein, Teoryą liczb złożonych i ich funkcyj, A. Sękowski—Raptowny sposób rozprowadzania przewodnika siły w maszynach o ruchu postępowo-przemiennym, B. Rejchman—O formacyach przechodowych gór Kieleckich, F. Radomiński — Fosforan ceru i ciała do tego działu należące, A. Baraniecki—O podstawieniach wymiennych, A. Baraniecki — Rozwinięcie na ułamek ciągły stosunku dwóch zupełnych całek eliptycznych pierwszego i drugiego gatunku.

Maschinenbau-Anschlaege. Angabe der Dimensionen, Leistungen, Gewichte, Preise von Materialien, Machinen, technischen Apparaten, Eisenbauconstructionen und Fabrikanlagen, herausgegeben von Friedrich Neumann Ingenieur, Band I, mit einem Atlas von 7 Tafeln und mit Holzschnitten. 8-o 256 str.

Dziełko to wydane w Halli n/S w roku bieżącym składa się z dwóch tomów. Treść pierwszego tomu daną jest w tytule; tom

drugi obejmować ma: zasady projektowania różnych zakładów przemysłowych jako to: cukrowni, gorzelni, fabryk krochmalu, papierni i t. d.

Tom pierwszy podzielonym został na 5 następujących części:

Część 1-sza obejmuje: proporcye i zrównania 1-go i 2-go stopnia wyłożone w 12 tu wierszach, wzory do obliczania procentu, powierzchni, brył, ruchu ciał, pracy mechanicznej, pracy motorów ożywionych, oraz wiatraków i wytrzymałości materyałów. Dalej idą tablice: pierwiastków kwadratowych, sześciennych, logarytmów zwyczajnych i naturalnych, powierzchni i obwodów kół o prom. od 1 do 100, kwadratów i sześcianów tychże promieni, funkcyj trygonometrycznych, łuków i cięciw koła. Do tegoż oddziału należą tablice miar i wag niemieckich oraz porównawcze różnych krajów, tablice objętości drzewa, ciężarów gatunkowych, tablice wag rozmaitych ciał w kil. wagi płyt metalowych, żelaza płaskiego, rur z żelaza lanego, kutego, jakoteż miedzianych, mosiężnych, ołowianych i cynowych z pokryciem ołowianem, żelaza kwadratowego, okrągłego, kul z żelaza lanego, ciężaru jaki mogą unosić słupy żelazne lane, i wreszcie tablice wagi żelaza walcowanego kątowego oraz wagi i wytrzymałości żelaza I.

Co do miar zauważyć należy, że z uwagi na wybitnie praktyczny cel tego rodzaju książki, autor powinien był ograniczyć się miarami rzeczywiście dziś w zakresie budownictwa maszyn używanemi, gdy tymczasem znaczna część podanych w dziełku p. N. miar ma przeważnie miejscowe znaczenie. Uwaga ta stosuje się w szczególności do miar rossyjskich, najdziwaczniej nieraz poprzekręcanych.

Część druga obejmuje ceny paliwa, żelaza lanego, kutego, walcowanego, stali i różnych innych metali,—drzewa i zużytych materyałów w markach za 100 kilogramów. Dalej następują ceny materyałów budowlanych, jako to: granitu, piaskowca i t. p. w markach za 1 metr sz. Ceny te wyjęte z dziennika Romberga „Zeitschrift für praktische Baukunst" odnoszą się do r. 1854, a to w celu porównania z dzisiejszemi cenami. Tak przynajmniej zapewnia autor. Co do nas nie umiemy wytłómaczyć sobie, jaka mianowicie praktyczna korzyść może wyniknąć z takiego zestawienia. Dalej następują ceny gwoździ podane w markach niemieckich za tysiąc sztuk. Następnie autor podaje wzory empiryczne konstrukcyi nitów, śrub, połączeń wałów ze sobą, łożysk stojących

i wiszących, bębnów, kół zębatych walcowych i ostrokręgowych, kół rozpędowych, rur, (przy czem dane są w kilogramach waga powyższych przedmiotów oraz ceny nitów, śrub, i t. d.) Dalej idą takież wzory dla kotłów parowych z uzbrojeniem (to jest ze smoczkami, pompami zasilającemi i t. d.), dla maszyn parowych stałych i przenośnych, dla kół wodnych, turbin i t. p.

Należy zastrzedz w tem miejscu, że autor nie podaje nigdzie źródła, zkąd czerpał powyższe empiryczne wzory, w skutek czego technik zmuszony będzie przedewszystkiem sprawdzić te wzory z wzorami podanemi przez uznane w świecie technicznym powagi.

Część trzecia zawiera: materyały, wymiary i ceny robót mularskich i ciesielskich, najczęściej zdarzających się przy budowie zakładów fabrycznych.

Część czwarta zawiera ceny i wagę pojedynczych maszyn, mniej złożonych bloków, nożyc ręcznych, świdrów i t. p. przyrządów i narzędzi.

Nareszcie część piąta obejmuje budowle (konstrukcye) żelazne jako to: mosty, kominy i t. p. i ciężar ich, (np. ciężar metra bieżącego mostu), dalej ilość żelaza kątowego, płaskiego, płyt, nitów i t. p. użytą na metr bieżący, tudzież ceny niektórych materyałów używanych przy budowie mostów.

Streszczając wszystkie dane zawarte w dziełku p. Neuman-n'a dochodzimy do wniosku, że dziełko to jest sobie poprostu kalendarzykiem, w które tak obfituje niemieckie piśmiennictwo, kalendarzykiem znacznie od innych obszerniejszym. Wzory empiryczne, jak to już nadmieniliśmy bez sprawdzenia, do budowy maszyn użyte być nie mogą. Co się tyczy cen, te ulegają nader szybkim fluktuacyom, przemianom, wreszcie są to ceny brane z targów niemieckich, w Niemczech więc mogą mieć pewne czasowe znaczenie. Najpożyteczniejszą częścią pracy p. N. jest o ile się zdaje wyszczególnienie wagi różnych przedmiotów, oczywiście, jeśli podane liczby są dostatecznie ścisłe. W ogólności zaś, książka p. N. może przynieść pewien pożytek, zwłaszcza jeżeli zawarte w tem dziełku dane, zostaną należycie sprawdzone.

Zewnętrzna strona jako to: papier, druk, tablice z rysunkami i t. d. nie pozostawia nic do życzenia. *A. M.*

„Essai sur les piles“ przez A. Calland'a, praca nagrodzona przez towarzystwo nauk, rolnictwa i sztuk w Lil-

le, tomik w 12-ce, obejmujący 120 kart i dwie tablice rysunków, wydanie 2-ie (Paris, Gauthier-Villars imprimeur-libraire, Quai des Augustins 55).

Drugie to wydanie zawiera bardzo wiele nowych objaśnień i poprawek wzorów matematycznych. Całe dziełko dzieli się na trzy części:

W pierwszej pomieszczoną jest teorya elementów galwanicznych, poparta obliczeniami.

Część druga zawiera opis reakcyj w stosach Daniela, Bunsen'a, Dulaurier'a, Wollaston'a, Bagration'a, Greunera, Trouve'go, Sméégo, Leclanche'a, bateryi gazowej Grovégo, bateryj z siarczanem rtęci i siarczanem ołowiu Donat'a Selmi'ego, Marié-Davy'ego i wreszcie opis stosu znanego pod nazwiskiem „Callanda", a którego wynalazcą jest sam autor.

Część trzecia zawiera wykład sposobów otrzymania jak największych korzyści ze stosu z możliwą oszczędnością pod względem materyałów i ilości bateryj, oraz wskazówki co do wyboru różnych stosów do odpowiednich celów. *W. S.*

NOWE KSIĄŻKI.

Niemieckie za Maj 1875 r.

Bahnpolizei-Reglement f. die Eisenbahnen Deutschlands. 2. Aufl. Berlin, C. Heymann's Verl. — 60.

Beitrag zur Eisenbahn-Tarif-Reform in Oesterreich v. V. K. Wien, Weiske & Co. 2.

Bohnstedt, L., Entwürfe. 1. Hft. Fol. Halle, Knapp's Verl. 6.

Forchhammer, P. W., üb. Reinheit der Baukunst auf Grund d. Ursprungs der 4 Haupt-Baustyle. 2. Ausg. Kiel, Homann. 2. 40.

Glasindustrie, Deutschlands. Verzeichniss sämmtl. deutschen Glashütten m. statist. Angaben. Hrsg. v. der Red. der „Glashütte". Dresden (v. Zahn.) 4.

Gordon, J., Erläuterungsbericht zu dem Dispositions-Plan üb. die Angabe v. Spülkanälen in der kgl. Haupt- u. Residenzstadt Stuttgart incl. Heslach u. Berg. 4. Stuttgart (Levy & Müller) 5.

Gruner, M. L., analytische Studien üb. den Hohofen. Nach dem Franz. v. J. H. C. Steffen. Wiesbaden, Kreidel. 3. 50.

Haushofer, M., R. *Paulus* u. L. *Schmidt*, Handbuch d. Eisenbahnwesens in ökonom., rechtl., administrativer u. techn. Beziehg. 1. Lfg. Stuttgart, Maier. 1.

Heller, R. S., die Wasserkraftgewinnung u. Vertheilung an der regulirten Donau bei Wien. Wien (Lehmann & Wentzel) 2.

Hess, das Project d. Rostock-Berliner Schiffahrtskanals. 3. (Schluss) Abth. Mit e. Bericht im Auftrage d. Neu-Ruppiner Comités f. den Rostock-Berliner Kanal v. M. Wiggers. Rostock, Werther. 4. (1.—3.: 11. 30.).

Hoyer, E., Lehrbuch der mechanischen Technologie. 1. Lfg. Wiesbaden, Kreidel. 1. 60.

Jahrbuch f. das Berg- u. Hüttenwesen in Königr. Sachsen auf d. J. 1875. Auf Anordg. d. königl. Finanz-Ministeriums hrsg. v. C. G. Gottschalk. Freiberg (Craz & Gerlach) 3.

Krantz, Schlussbericht üb. den vorzunehmenden Ausbau der Wasserstrassen in Frankreich. Wien, Lehmann & Wentzel. 2.

Lemling, J., der Freund d. Photographen, od. die Resultate aller Fortschritte der photograph. Optik von 1839—1874. Neuwied, Heuser. t. 3.

Liebold, B., der Cement in seiner Verwendung im Hochbau u. der Bau m. Cement-Béton zur Herstellg feuersicherer, gesunder u. billiger Gebäude aller Art. Halle, Knapp's Verl. 7.

Milberg, H., die projectirte Elbcorrection bei Hamburg u. das Gesetz d. Wasserlaufs Hamburg, Grüning. 2.

Posepny, F., Geologisch montanistische Studie der Erzlagerstätten v. Rézbánya in S. O.-Ungarn. Budapest (Berlin, Friedländer & Sohn) 9.

Schmeidler, W. F. C., Theorie u. Praxis d. Eisenbahnwesens. Breslau, Maruschke & Berendt. 3.

Ungewitter, G., Lehrbuch der gothischen Constructionen. 2. Aufl. 1. Lfg. m. Atlas. Fol. Leipzig, T. O. Weigel. 9.

Sprostowanie. W spisach nowych książek w poprzednich zeszytach „Przeglądu Technicznego", wszędzie gdzie wydrukowaną została przy cenach litera *n* lub *t(alarów)*, należy rozumieć *„marek"*.

Kronika bieżąca.

Warszawa d. 21 Maja 1875 r.

Projekty robót mających się wykonać w każdym roku w Warszawie, sporządzane są w jesieni roku poprzedniego, z zastosowaniem ich do mogących się wydzielić na ten cel funduszów. Fundusze te w stosunku do istotnych potrzeb, a zwłaszcza w obec znacznego w ostatnich latach wzrostu Warszawy, są zwykle niedostateczne. Przy tym więc warunku, nie można projektować ani spełniać tego, co byłoby potrzeba, lecz to tylko co można.

Przygotowane w ten sposób projekty po ich rozpatrzeniu przez zarząd miejski, a następnie przez komitet delegowany do rozpoznania i ułożenia budżetu rocznego m. Warszawy, podlegają ostatecznemu zatwierdzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych. Przytoczony przebieg tego interesu, przedstawia logiczną bezstronność rozporządzenia funduszami miejskimi, wyznaczonymi na roboty publiczne.

Chociaż w niektórych pismach były już zamieszczone wiadomości o robotach mających się wykonać w bieżącym roku, wszelako powziąwszy zamiar obznajmiać z ich postępem czytelników, wypada je tutaj przytoczyć, tem więcej, że z decyzyi Naczelnika Kraju, w pierwotnie przygotowanych projektach zaszły niektóre zmiany, wywołane nagłą potrzebą ulepszenia komunikacyi na dwóch głównych ulicach miasta.

Tym sposobem oprócz zwykłej konserwacyi, jaka corocznie jest uskuteczniana około utrzymania: a) domów miejskich, b) ogrodów i skwerów publicznych oraz parku Aleksandrowskiego na Pradze, c) mostków ulicznych, d) kanałów, e) baryer, f) okopów, g) studzien, h) bulwarków przy Wiśle, i) dróg adamizowanych, k) bruków wszelkiego rodzaju, l) chodników asfaltowych, m) wodociągów, n) oświetlenia ulic i placów, — wykonane zostaną w roku bieżącym 1875, na ulicach i placach miasta Warszawy i Pragi następujące roboty:

Przebrukowanie ulic brukiem zwyczajnym. 1) Zakroczymska, 2) Rycerska, 3) Rynek Starego Miasta, 4) Długa od bruku asfaltowego do Bielańskiej, 5) Danielewiczowska, 6) Muranowska od bruku żelaznego do nowego bruku urządzonego w r. 1874, 7) Gęsia od bruku żelaznego na Nalewkach do Dzikiej, 8) Nowolipie od gmachu b. Komisyi Spraw Wewnętrznych do Karmelickiej, 9) Leszno od przebrukowania dopełnionego w r. 1874 do Solnej, 10) Twarda od Ciepłej do Żelaznej, 11) Żelazna od Pańskiej do Jerozolimskiej, 12) Chłodna od Walicową do Wroniej, 13) Plac za Żelazną Bramą, 14) Szpitalna, 15) Ma-

zowiecka, 16) Zgoda, 17) Aleksandrya, 18) Nowy Świat od Krakowskiego Przedmieścia do Św. Krzyzkiej (kostkami porfirowemi), 19) Hoża od placu Św. Aleksandra do Marszałkowskiej (przebrukowanie rynsztoków), 20) Wilcza od Mokotowskiej do Marszałkowskiej (przebrukowanie rynsztoków).

Nowe zabrukowanie brukiem zwyczajnym. 1) Gęsta, 2) Radna (chodnik po stronie północnej), 3) Smocza (chodnik z rynsztokiem po stronie zachodniej od bramy wjazdowej posesyi Nr. 2313*n* do ulicy Nizkiej), 4) Nizka (środek ulicy od Dzikiej ku Smoczej na długości 55 saż. bież.), 5) Pawia (środek ulicy od kończącego się bruku ku Smoczej na długości 54 saż. bież.), 6) Pawia (chodnik za Smoczą po stronie północnej od kończącego się chodnika do drogi Przedokopowej), 7) Miła (zabrukowanie połowy szerokości ulicy od Dzikiej ku Smoczej na długości 61 saż. bież., oraz dobrukowanie części chodnika na Dzikiej przy Miłej), 8) Srebrna, 9) Przedokopowa (od Widok do Srebrnej), 10) Przyokopowa (za rogatką Wolską od Wolskiej do Karolkowej, chodnik po stronie północnej), 11) Sosnowa (przed domem Nr. 1549*m*), 12) Część placu Witkowskiego.

Chodniki asfaltowe. 1) Mostowa (po stronie południowej), 2) Freta (po stronie wschodniej—dokończenie), 3) Kościelna (po stronie północnej), 4) Podwal (po stronie wschodniej), 5) Sowia (po stronie zachodniej), 6) Przy hotelu Europejskim, 7) Browarna (po stronie wschodniej), 8) Nalewki (od Gęsiej do Muranowa, po stronie zachodniej), 9) Muranowska (od Pokornej do Dzikiej, po stronie północnej oraz przy skwerze na Muranowie), 10) Mylna (od Przejazd ku Karmelickiej, po stronie południowej na długości 50 saż. bież.), 11) Pańska (od końca asfaltu do Twardej, po stronie południowej), 12) Twarda (od Siennej do Żelaznej, po stronie zachodniej), 13) Złota (od końca asfaltu do Sosnowej, po stronie południowej), 14) Sienna (od końca asfaltu do Sosnowej, po str. połudn.), 15) Elektoralna (od domu Nr. 787 do bramy koszar Mirowskich, po str. połudn.), 16) Prosta (od Żelaznej do Wroniej, po stronie północnej), 17) Zimna (od Elektoralnej do koszar Mirowskich, po stronie zachodniej), 18) Wielka (od końca asfaltu do Siennej, po stronie południowej i od Siennej do Chmielnej, po stronie północnej), 19) Wspólna (od placu Św. Aleksandra do Marszałkowskiej, po stronie południowej), 20) Hoża (od placu Św. Aleksandra do Kruczej, po stronie północnej), 21) Mokotowska (od posesyi Nr. 1666*a* do ulicy Pięknej) 22) Plac Warecki (od wejścia głównego szpitala Dzieciątka Jezus do ulicy Szpitalnej), 23) Krucza (od Wspólnej do Wilczej po stronie zachodniej), 24) Brukowa (Praga, od Namiestnikowskiej do wału ochronnego, po stronie północnej).

Oświetlenie gazowe. W r. 1874 było latarń gazowych:

a)	W Warszawie.......	1 543
b)	Na Pradze..........	168
	Razem...	1 711

W r. 1875 będzie ustawionych nowych latarń 46, a mianowicie:

1) Na Gęstej pomiędzy Dobrą a Browarną — 4, 2) Na Przedokopowej i Srebrnej, pomiędzy ulicą bez nazwiska i rogatką Jerozolimską — 8, 3) Na Złotej, w przedłużeniu Twardej — 4, 4) Na Sosnowej, pomiędzy Twardą i Że

lazną — 1, 5) Na Dobrej, pomiędzy wodociągiem i Tamką — 10, 6) Na Tamce do Dobrej— 3. Prócz tego dla wzmocnienia oświetlenia: 7) Przy rogu Miodowej i Senatorskiej — 1, 8) Przy rogu Miodowej i Długiej— 1, 9) Przy rogu Długiej i placu Krasińskiego— 1, 10) Przy placu przed kościołem Św. Józefa— 1, 11) Przy rogu Królewskiej i Krakowskiego Przedmieścia— 1, 11) Przy posągu Kopernika—4, 13) Przy rogu Królewskiej i Marszałkowskiej—1, 14) Przy bramie ogrodu Saskiego od strony placu Saskiego — 1, 15) Przy pałacu Saskim na dwóch rogach od strony ogrodu Saskiego— 2, 16) na Saskim placu— 3.

Z robót powyżej wymienionych, wykonano dotąd od początku wiosny:

1. Naprawę starych bruków zwyczajnych na ulicach podlegających największemu ruchowi pojazdów w środku miasta.

Stan bruków zwyczajnych okazał się w tym roku w ogóle nierównie gorszym jak zwykle. Za główną przyczynę przyjąć w tym razie można przedłużoną w roku bieżącym zimę. Przy kilkokrotnem rozmarzaniu pokładu śniegowego, ubitego na powierzchni bruku w grubości około 8 cali, zmarznięta na kilka stóp pod brukiem ziemia, utworzyła nieprzepuszczalną warstwę, tamującą filtracyą w głąb' ziemi wody, powstałej z rozmarzającego na bruku pokładu lodowego, a która rozmiękczając ziemię, powodowała wykręcanie się kamieni w bruku. Plantowanie śniegu, czyli zarównywanie utworzonych przez jazdę wybojów w pokładzie lodowym, jakie praktykowało się w miejsce wywożenia w roku bieżącym na głównych ulicach, niewątpliwie przyczyniło się także do większego zniszczenia bruków, przez zawilgocenie rozmarzniętej warstwy ziemi pod pokładem brukowym.

Bruk uliczny ułożony systemem tak zwanym *ławowym* oddawna w Warszawie wykonywanym a od lat 9 zarzuconym, po kilkoletniem zużyciu jest nie do naprawy, kamienie bowiem ławne wielkie, wzdłuż bruku kilkoma rzędami wysadzone, i mające szeroką podstawę są niewzruszone i sterczą na wierzchu, gdy tymczasem drobne kamienie pomiędzy ławami jako łatwiejsze do osadzenia się w ziemię, przez czas i zużycie zapadają, a tracąc związek między sobą, tworzą powierzchnię wichrowatą, której bez przebrukowania niepodobna przyprowadzić do pierwotnego stanu. Naprawa więc takich bruków dopełnianą być tylko może o tyle, aby niebyło wielkich zagłębień i dołów mogących wywołać niemożliwość przejazdu. Jest w Warszawie wiele ulic przeszło 30 lat temu brukowanych, które do dziś dnia tylko takimi środkami są podtrzymywane.

2. Drogi bite po oczyszczeniu ich z zimowego błota, zostały wyrównane szabrem i żwirem, o ile dozwoliła szczupło wydzielona ilość materyału.

Na ogólną powierzchnię dróg adamizowanych w Warszawie wynoszącą 32 202 saż. kw. używa się rocznie około 440 saż. sześc. materyału, co stanowi średnią grubość rocznej rozsypki mniej niż $1^1/_6$ cala. Ilość ta niedozwala na systematyczną konserwacyą wiosną lub jesienią, i wystarcza zaledwie na cząstkowe staranne łatanie zagłębień, które na istotną poprawę dróg niewpływa, lecz tylko utrzymuje takowe do jakiegoś czasu w stanie możliwym do jazdy. Jednakże przecinanie aż do gruntu i tak już cienkiej warstwy pokładu kamiennego na niektórych ulicach, grozi niewątpliwie zniszczeniem (jak to się stało z drogami bitemi 1 rzędu w Królestwie), i wymaga koniecznego wzmocnienia warstwy odpo-

wiednią systematyczną rozsypką, któraby nadała pokładowi należytą grubość i obłąkowatość zapobiegającą ciągłemu zawilgocaniu.

3. Przebrukowane dopełnione zostało lub dopełnia się obecnie na następujących ulicach: a) Zakroczymskiej, b) Muranowskiej, c) Chłodnej, d) Szpitalnej, e) Mazowieckiej, f) Aleksandryi, g) Długiej (od bruku asfaltowego do Bielańskiej).

Jedynym środkiem polepszenia bruków w mieście, bez wielkich nakładów na bruki ulepszone, które są u nas zbyt drogie, byłoby systematyczne przebrukowanie zwyczajne ulic. Rok bieżący pomyślniejszy jest pod tym względem niż poprzednie, gdyż z ogólnej powierzchni bruków zwyczajnych w Warszawie, wynoszącej 312 000 saż. kw., zakwalifikowano do przebrukowania około 21 000, gdy tymczasem w ubiegłych latach cyfra przebrukowań dochodziła najwyżej do 6 000 saż. kw.

4. Z nowych robót brukarskich, nic dotąd jeszcze nie wykonano, przyprowadzenie bowiem do porządku bruków już istniejących w środku miasta na pilniejszym pozostaje planie.

Z ogólnej powierzchni ulic niebrukowanych wynoszącej około 233 500 saż. kw. będzie w roku bieżącym zabrukowane około 4 100 saż. kw.

5. Roboty około nowych chodników asfaltowych i naprawa starych, dotąd nie zostały rozpoczęte. Przyczyną zwłoki jest to, że przy licytacyi w Magistracie na przedsiębierstwo tych robót, zaszła pewna nieformalność, w skutek której musiała być ogłoszoną powtórna licytacya [1]), i prawdopodobnie roboty te rozpoczną się dopiero około połowy Czerwca.

Chodniki asfaltowe w opłakanym znajdują się stanie, a składa się na to bardzo wiele przyczyn, w liczbie których wymienić można: kilkakrotne tegoroczne roztopy śniegów, drągi stróżów, dziurawe rynny dachowe, ogólne nieposzanowanie własności publicznej i prócz tego brak dostatecznego funduszu na staranniejsze ich naprawienie. Dla zapewnienia mającym się nadal wykonywać chodnikom asfaltowym większej trwałości, przyjęto, aby warstwę asfaltu w chodnikach nalewaną dotąd na $^3/_4$ cala w przyszłości w nowych chodnikach doprowadzać do 1 cala grubości.

6. Ogrody publiczne Saski i Krasiński oraz skwery i park Aleksandrowski na Pradze, doprowadzane są do możliwego porządku przez oczyszczanie i dosiewanie zdeptanych trawników i klombów, przez dosadzanie uschłych lub zmarzniętych drzew i krzewów, oraz podsypywanie i równanie ścieżek gruzem i podżwirkiem.

W ogóle biorąc miarę z tego, jak jest w większych miastach za granicą,— wymienione miejsca publicznego spoczynku pozostawiają u nas bardzo wiele do życzenia. Ale i w tym razie brak odpowiednich funduszów, które zaledwo są wystarczające na utrzymywanie ich w jakim takim powierzchownym porządku, niedozwala dziś myśleć o wprowadzeniu estetyczniejszych upiększeń.

Szczęśliwie przeprowadzona myśl założenia na nieużytecznych gruntach przy Pragskim brzegu Wisły parku Aleksandrowskiego, przyniosła prawdziwą usługę dla miasta, dając mu z niego wszechstronny użytek; prócz bowiem ogólnej korzyści dla mieszkańców, park ten przez zaprowadzenie w nim

---

[1]) Powtórna licytacya podobnież nie przyszła do skutku. *(Przyp. Red.)*

szkółek drzew stanowi podporę dla istniejących i co rok tanim kosztem przybywających w Warszawie skwerów.

Urządzany obecnie skwer z frontu i z tyłu kościoła Karola Boromeusza na ulicy Chłodnej, odda również ważną usługę mieszkańcom tamtej dzielnicy miasta oddalonej od ogrodów publicznych.

7. Ruch budowli prywatnych jest nader ożywiony. Na zasadzie znacznej liczby pozwoleń przez Rząd Gubernialny udzielonych, i po wyznaczeniu przez służbę inżynierską miasta właściwych regulacyjnych linij od strony ulic, rozpoczęto dotąd 30 domów frontowych murowanych i 17 drewnianych. W liczbę tę nie wchodzą domy rozpoczęte roku poprzedniego, a obecnie wykończające się, oraz domy budowane nie przy frontach ulic.

Jako dopełnienie powyższych danych właściwem będzie podzielić się z czytelnikami świeżą wiadomością, która wykazują chwalebną troskliwość zarządu miejskiego o dobrobyt mieszkańców miasta, a mianowicie w tym razie Pragi.

W r. 1868 jak wiadomo, z funduszów przez skarb wydzielonych, zbudowany został na Pradze wał ochronny w kierunku od mostu żelaznego ku Saskiej kępie na długości saż. bież. 525, do połączenia ze starym wałem dawniej już istniejącym na długości saż. bież. 260. Zadaniem tego wału było, tak utrwalenie piaszczystych brzegów Pragi, jakoteż zabezpieczenie mieszkańców Pragi od zalewów podczas przyborów Wisły, sprowadzających dotkliwe klęski, jak to ostatni raz miało miejsce w r. 1867. Wysokość wału pierwotnie zaprojektowaną była przez służbę inżynierską miasta na 23 stóp nad zero Wisły, t. j. o 2 stopy wyżej od najwyższego jaki miał miejsce przyboru Wisły; wszelako w skutku zmiany projektu przez ówczesnego naczelnika okręgu komunikacyi, doprowadzono go tylko do stóp $21^1/_2$.

Ponieważ wał ten uskuteczniony był z nasypu ziemnego po większej części na pokładzie faszynowym, pod działaniem więc czasu i wody podczas przyborów, uległ opadnięciu czyli osadzeniu w ogóle na całej długości tak, że w niektórych miejscach wierzch wału jest niższy o 2,1 st., od pierwotnego swego poziomu, i w razie nadzwyczajnego przyboru Wisły w stanie takim jak dziś jest nie uchroniłby Pragi od zalewu.

Zarząd miejski zatem powodując się i doświadczoną kapryśnością Wisły, i uwagą na wielką ilość śniegów spadłych w roku bieżącym, które przy topnieniu w górach spowodować mogą w końcu Czerwca i w Lipcu mocne przybory wody, a w końcu, niechcąc narażać na zniszczenie kosztownych robót przynoszących tak znakomity pożytek dla Pragi, uczynił odpowiednie przedstawienie do władzy wyższej, o upoważnienie uskutecznienia robót około doprowadzenia wału zbudowanego w r. 1868 i dawniej istniejącego, do pierwotnie projektowanej wysokości 23 st., przy odpowiedniem pogrubieniu całego profilu wału i rozszerzeniu korony do 18 stóp. Środek ten ostatecznie zapobiegnie i przewierzchowaniu przez wodę wału i zniszczeniu go przez filtracyą. Po ścisłych studyach na gruncie, opracowany wszechstronnie projekt, z oznaczeniem nawet rozkładu w sposobie wykonania robót tak, aby przed spodziewanym przyborem Wisły chociażby nieskończone nieponiosły szkód, i zapobiegły zalewowi Pragi, został dołączony do przedstawienia, i spodziewać się należy, że po uzyskaniu decyzyi władzy, roboty te w przyszłym miesiącu rozpoczęte zostaną. *Inż. S. Mod.*

— **Kamienie budowlane lubelskie.** W d. 13 marca r. b. w pracowniach mechanicznych Dr. Żel. Terespolskiej dokonane zostały przez inżynierów Dr. Żel. Nadwiśl. próby nad wytrzymałością na zgniecenie niektórych okazów kamieni pochodzących z gubernii Lubelskiej. Poddane zostały próbom: 1) margiel kredowy (wapienny) zwany *opoką*, pochodzący z Piasków pod Lublinem; 2) piaskowiec biały z pod Opatowa i 3) piaskowiec czerwony z Zawadówki. Nadto dla porównania opoki ze zwykłą cegłą, poddano ściskaniu dwie cegły zredukowane do tych samych wymiarów co i okazy opoki.

Z powodu braku przy prasie hydraulicznej manometru, mogącego wykazywać zmiany ciśnienia mniejsze od dziesięciu atmosfer, wypadki prób otrzymane w liczbach nie są dostatecznie ścisłe. W każdym razie pozwalają one wnioskować, że opoka lubelska wytrzymując też same ciśnienia, co i dobra cegła, może z nią śmiało spółzawodniczyć w budownictwie. Zamierzone wszakże pierwotnie zastosowanie opoki do budowy przyczółków małych mostów zostało zaniechanem, z powodu niedostatecznie znanych skutków i wpływu wilgoci i mrozu na opokę.

Okazy opoki poddane ściskaniu kruszyły się pod ciśnieniem zmiennem od 11 do 20 pudów na cal kw. Piaskowiec biały wytrzymał przed skruszeniem ciśnienie dochodzące do 120 pudów na cal kw., piaskowiec zaś różowy kruszył się dopiero pod ciśnieniem 154 pud. na cal kw. Tak znaczna wytrzymałość okazów piaskowca umożebnia użycie tego materyału pod poduszki wielkich mostów. Lecz i tu pewno użyty będzie jak zwykle granit, dający oczywiście jeszcze większą rękojmię wytrzymałości.

W każdym razie zaznaczyć trzeba obecność w gubernii Lubelskiej znakomitych materyałów budowlanych. Opoka wypróbowana już w budowach miejskich i wiejskich, dająca się łatwo krajać na sztuki wszelkich żądanych wymiarów, oddać może budownictwu ważne usługi. Zanurzona przed użyciem w roztworze cementu nabierze znacznej twardości na powierzchni i stanie się wytrzymałą na wpływy atmosferyczne. *F. K.*

— **Rozsadzenie kotła w Tomaszowie.** Rozsadzenie kotła systemu Pauksch'a, które się wydarzyło d. 14 Kwietnia 1875 r. w Tomaszowie w fabryce Püschla, opisane już było w pismach codziennych, jako zdarzenie, które spowodowało śmierć 11 ludzi, a w tej liczbie i właściciela fabryki.

Przyczyną rozsadzenia, jak to na gruncie sprawdziliśmy, było nieoględne podwyższenie prężności pary nad oznaczone maximum wytrzymałości kotła.

Kocioł był obrachowany i wypróbowany na 4 do 5 atmosfer; w razie przekroczenia tych granic klapy bezpieczeństwa ostrzegały palacza, aby więcej nie podsycał ogniska. Siła jednak kotła nie odpowiadała potrzebom fabryki, właściciel przeto przygniotłszy klapy bezpieczeństwa drągami, opartymi o sufit, podniósł ciśnienie pary do 6 atmosfer. Kocioł pracował tak parę miesięcy, grożąc co chwila rozsadzeniem; palacz regulował się tylko biegiem maszyny, zwalnianie której wskazywało mu potrzebę podniecania ognia. Na wskazówce manometru prawdopodobnie nawet nie umiał się poznać. Naganna chciwość poszła jeszcze dalej! Skoro się udało pracować przy 6 atmosferach, przyszła chęć sprobowania ciśnienia wyższego; jakoż w dzień rozsadzenia, założono do maszyny jeszcze parę krosien mechanicznych, przez co maszyna parowa jako przeciążona

zwolniła chód. Palacz bezustannie podsycał ognisko, lecz bezskutecznie, wezwał więc do rady przełożonych zakładu. Za przybyciem na miejsce Püschel spostrzegł, że w kotle jest już ciśnienie 8 atmosfer, i nakłaniał obecnych do natychmiastowej ucieczki, zawiadamiając o grożącem blizkiem niebezpieczeństwie, lecz było już zapóźno. W tejże chwili nastąpiło rozerwanie kotła.

Przykład ten powinien ostrzedz wielu właścicieli zakładów poruszanych siłą pary, aby nie obciążali lekkomyślnie klap bezpieczeństwa, które wskazują normę wytrzymałości kotła. W tym względzie przepis rządowy, nakazujący opieczętowanie jednej klapy bezpieczeństwa, jest bardzo zbawienny, gdyby tylko sumienniej był przestrzegany.

Co się tyczy samego rozerwania, kocioł pękł na trzy części: część tylna wraz z kopułą (domem) wyleciała w powietrze i w odległości 400 do 500 kroków wpadła w staw; środkowe 4 blachy rozwinęły się gniotąc sąsiedni kocioł bulierowy (z rurami wrzenia), który wytrzymałością swoją ochronił obok znajdujące się pracownie od zniszczenia. Nakoniec trzecia frontowa część wraz z murami odleciała zaledwie na kilkanaście kroków, burząc ścianę kotłowni.

Gwałtowne ciśnienie powietrza wgniotło w sąsiednim 3-piętrowym budynku wszystkie okna do wewnątrz.

J. H.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

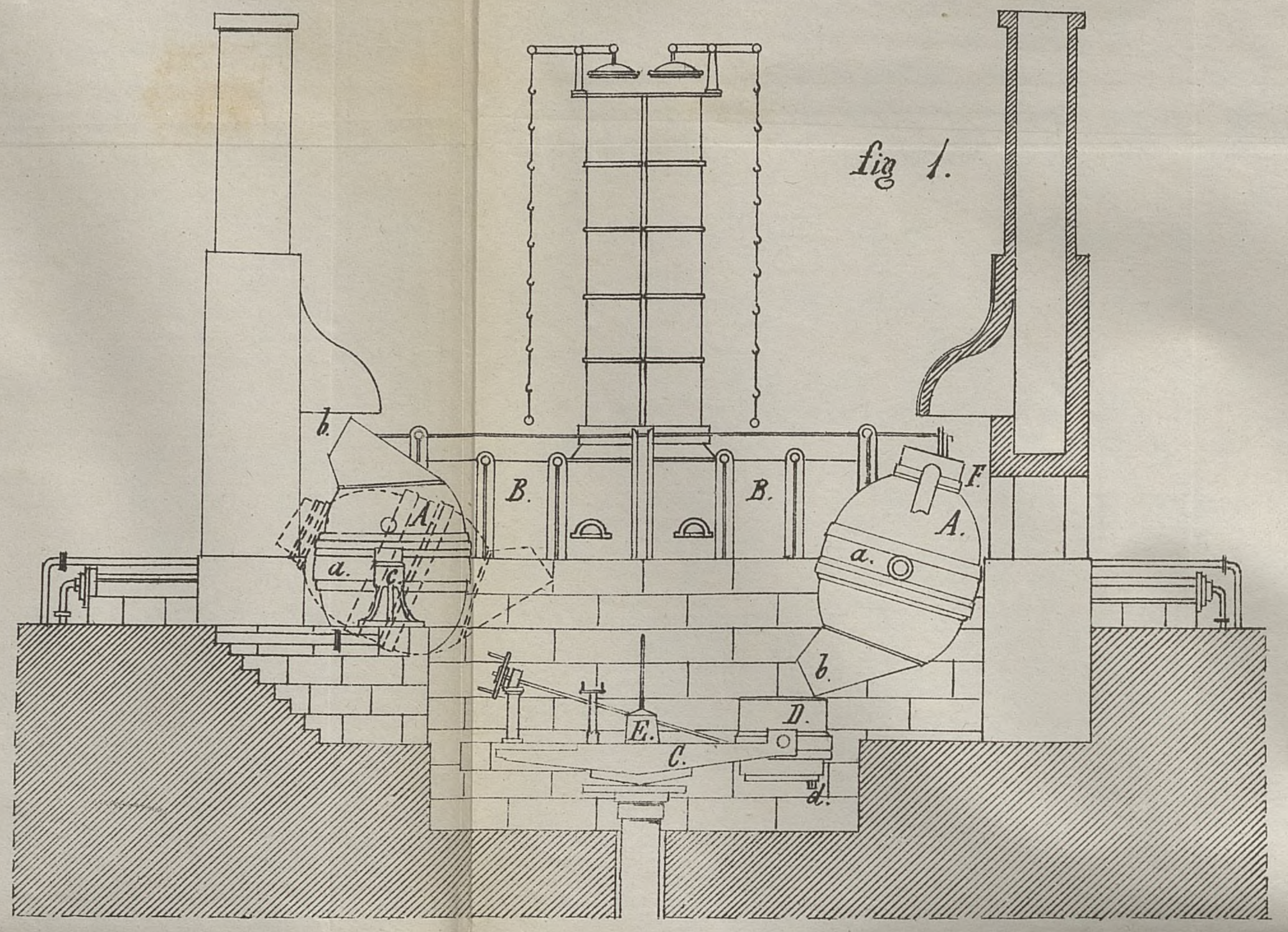
— *Panu C. Mosz. w Sin.* Kwartał I wyczerpany; nadesłane pieniądze zapisaliśmy na II i III kwartał. Na IV kwartał należy się nam jeszcze 1 rs.

OD REDAKCYI.

Zamykając z niniejszym zeszytem pierwsze półrocze, redakcya widzi się zmuszoną wyznać, że w przedstawicielach krajowego przemysłu chemicznego, nie znajdowała dotąd pożądanego pod względem współpracownictwa poparcia. Stosuje się to w szczególności do techników pracujących na polu cukrownictwa, jednej z głównych gałęzi krajowego przemysłu. Mamy jednak nadzieję, że z ukończeniem kampanii, obojętność ta ustąpi miejsca potrzebie podzielenia się z ogółem wynikami prac zimowych.

Wydawca i Redaktor odpowiedzialny Stefan Kossuth.

fig. 1.



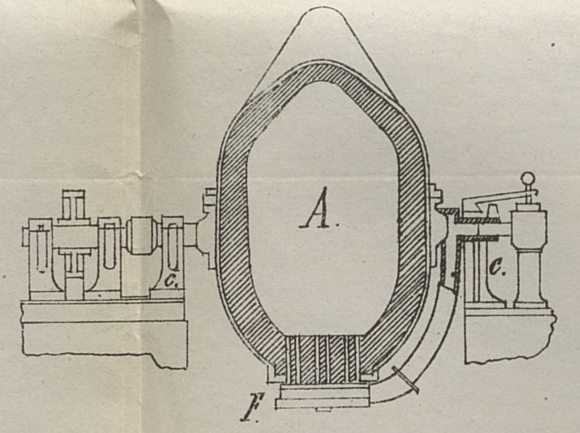


fig. 2.

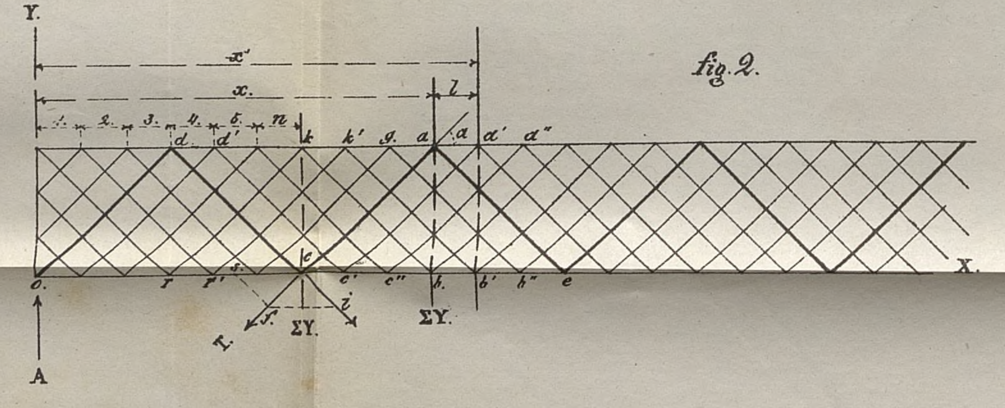


fig. 3.

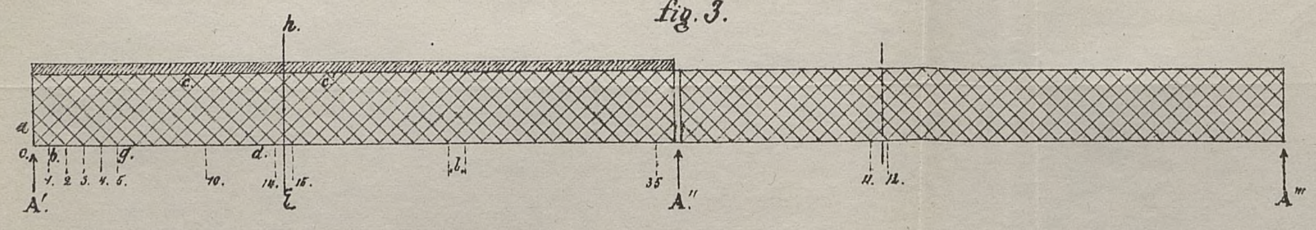


fig. 4.

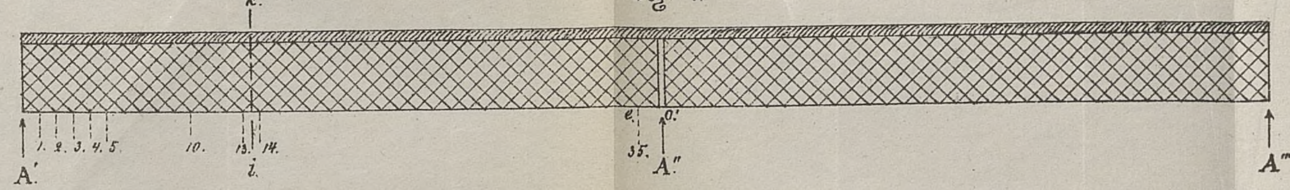


fig. 5.

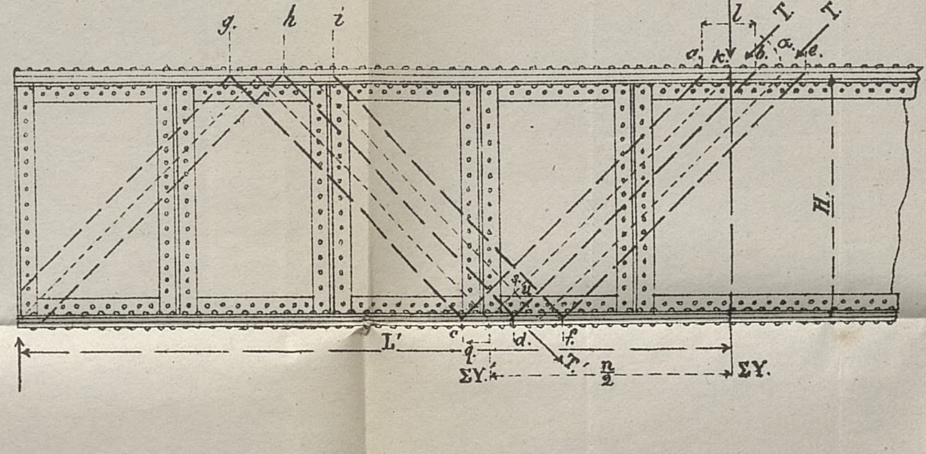


fig. 6.

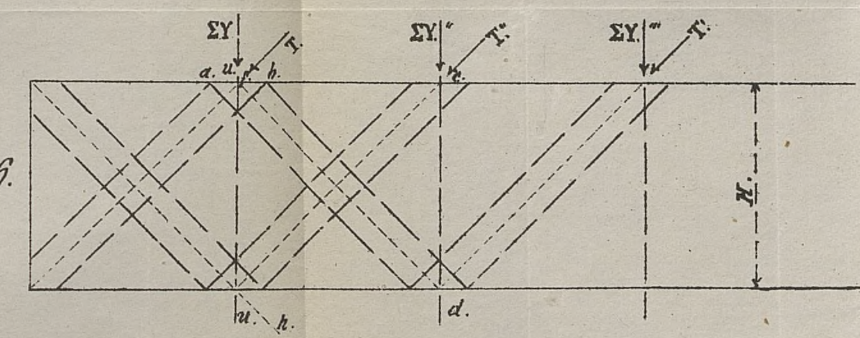
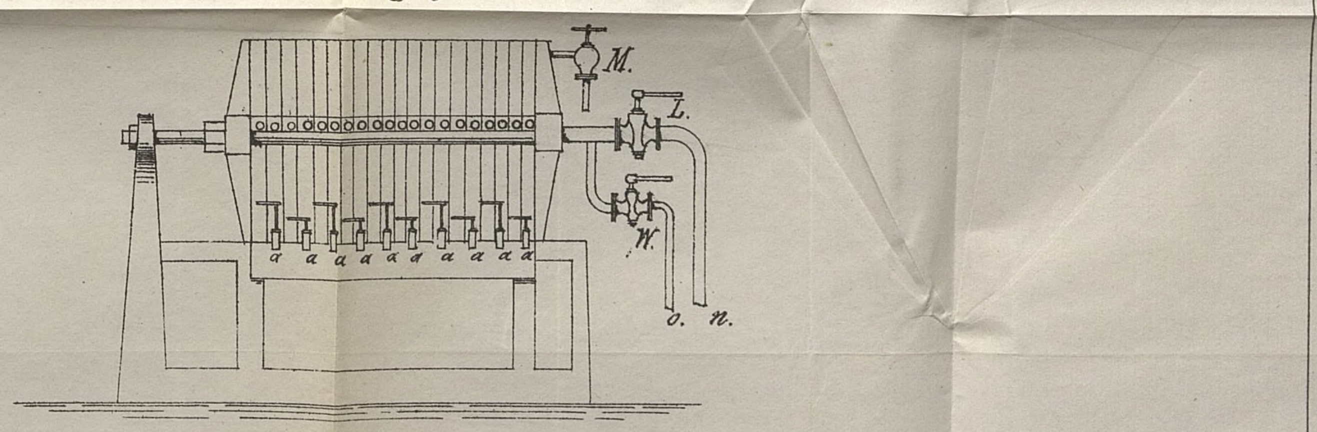


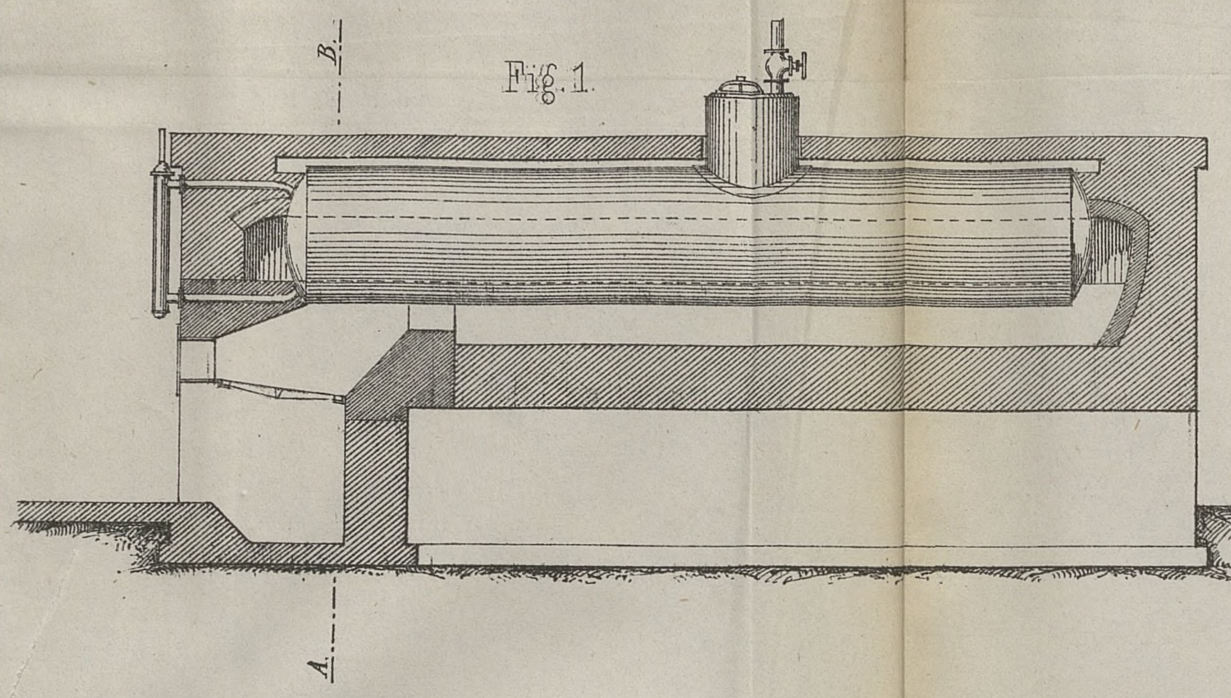
fig. 7.



Дозволено Г. Варшавскимъ Оберъ Полицiймейстеромъ.

Lit. F. Kasprzykiewicz Miodowa 4.

Fig. 1.



Przecięcie po linii A.B.
Fig. 2.

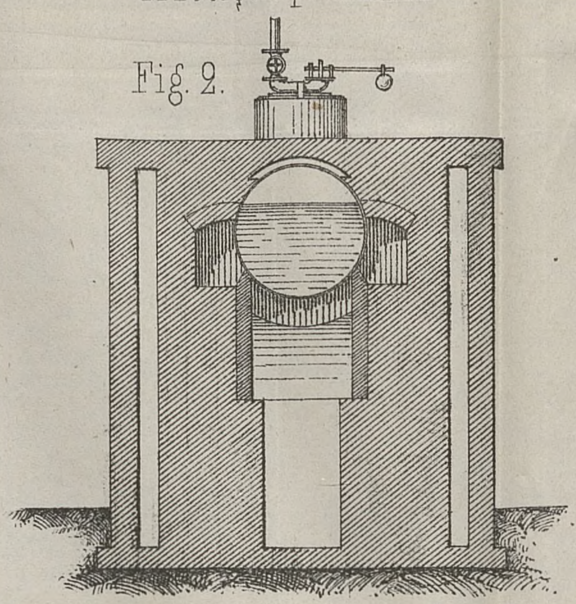
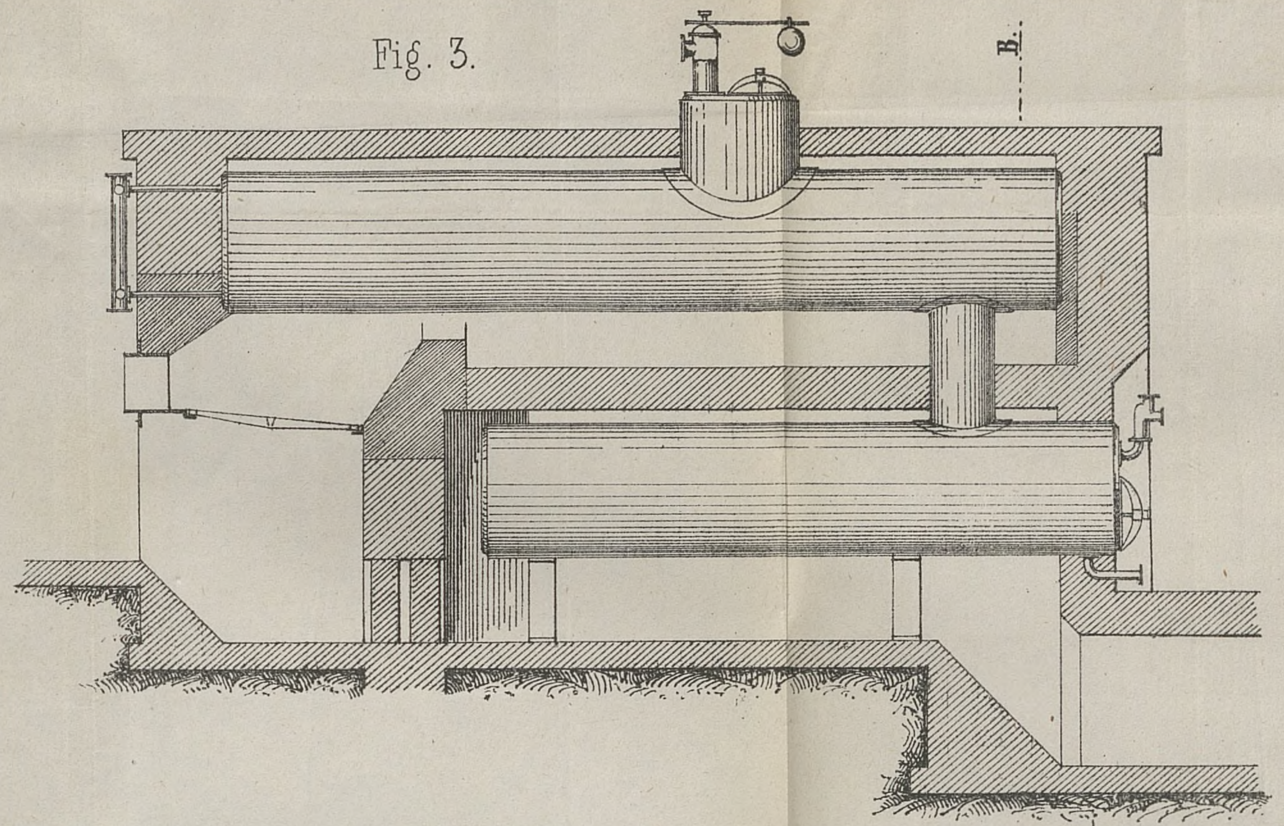


Fig. 3.



Przecięcie po linii A.B.
Fig. 4.

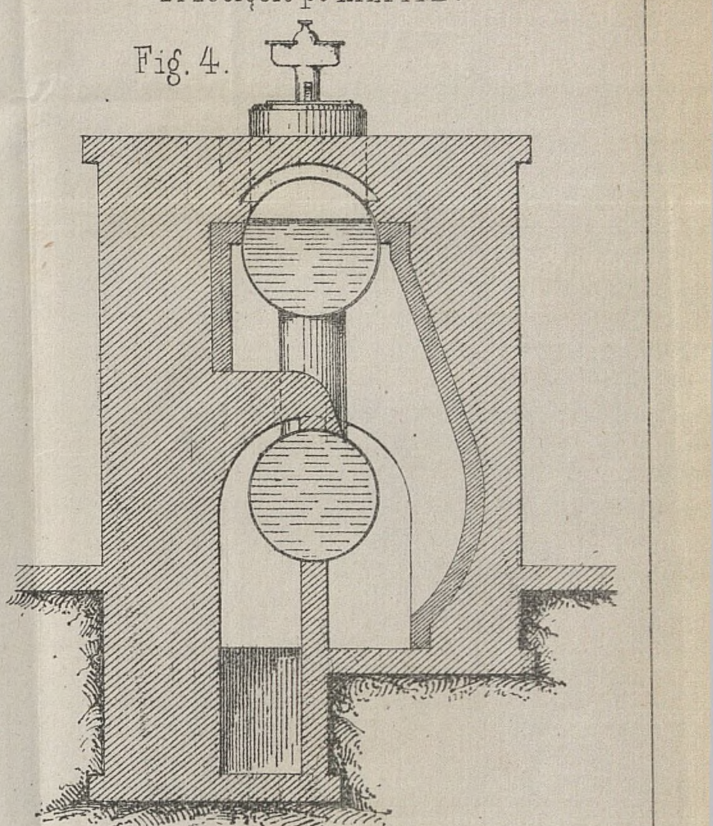
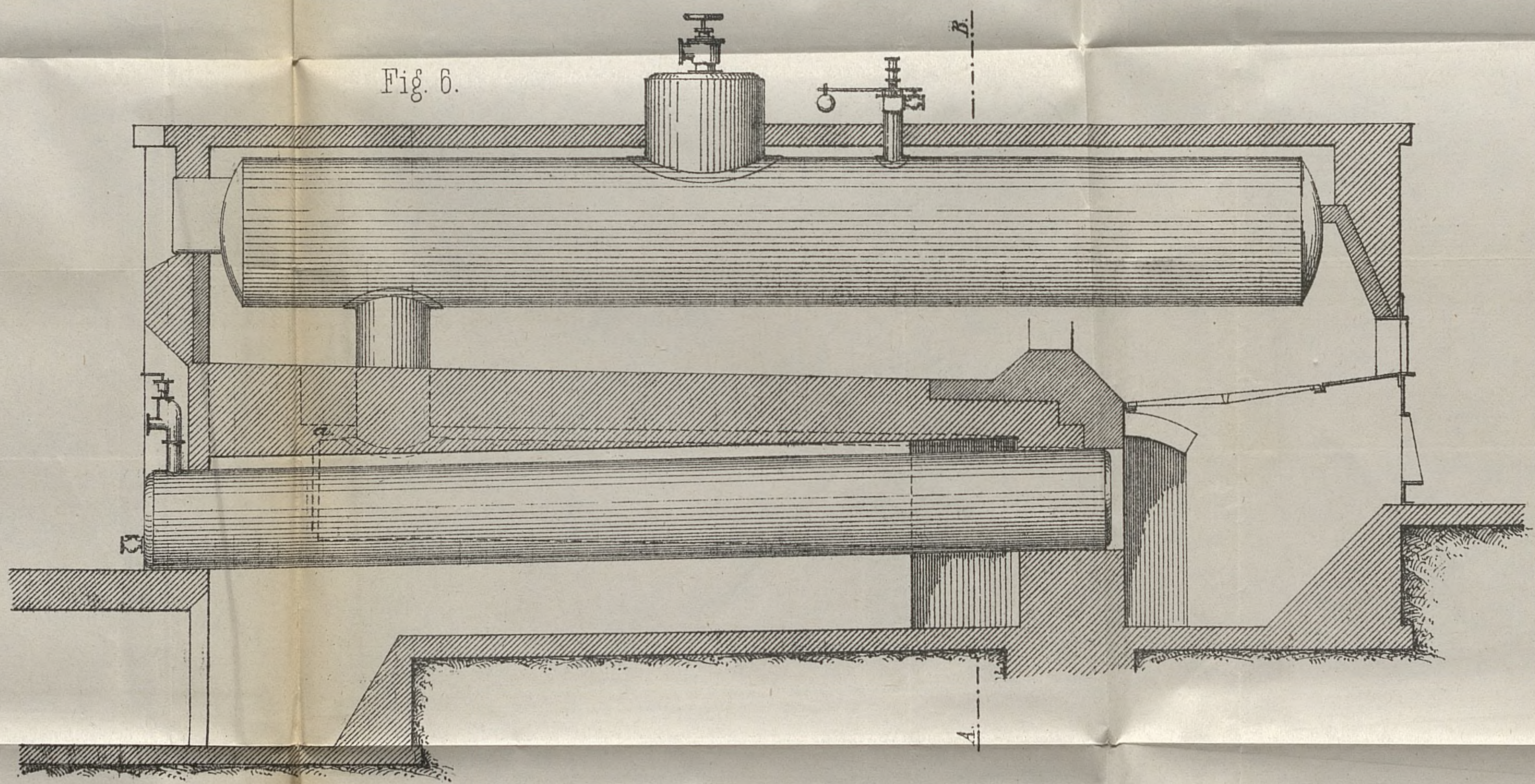


Fig. 6.



Przecięcie po linii A.B.
Fig. 5.

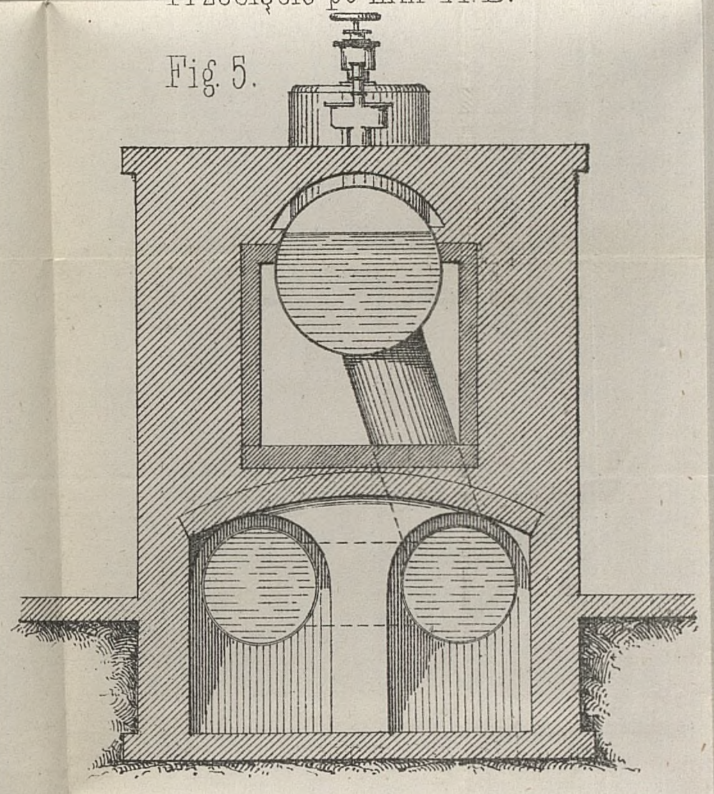


Fig. 9

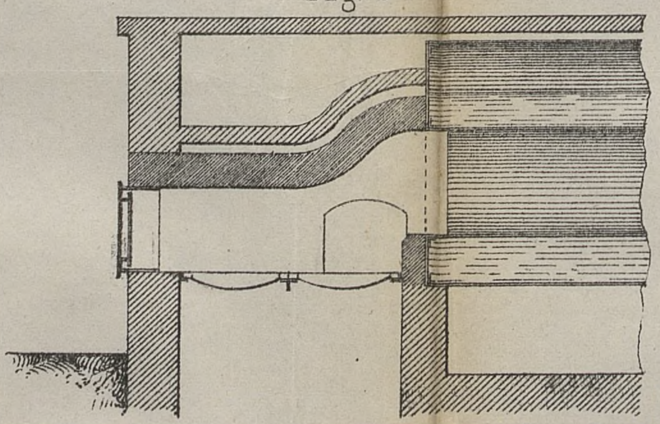
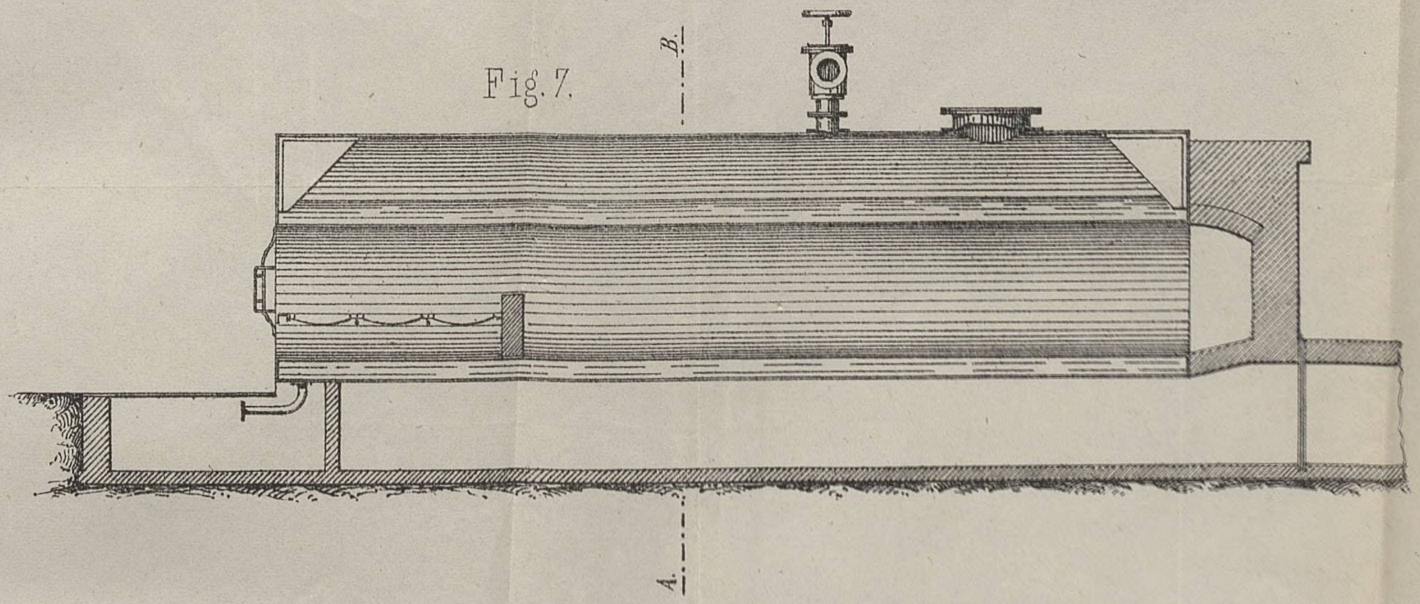


Fig. 7.



Przecięcie po linii A.B.
Fig. 8.

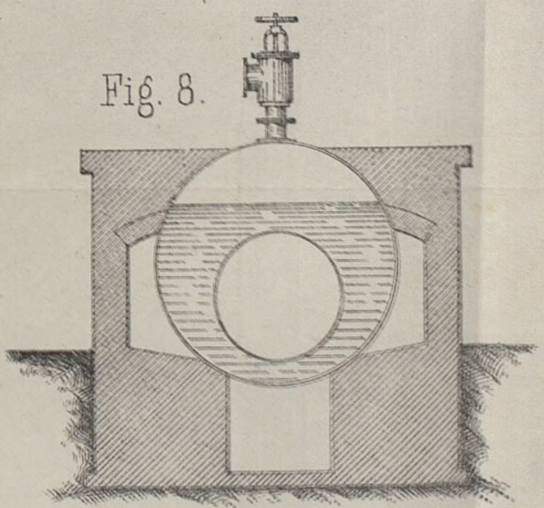


Fig. 1.

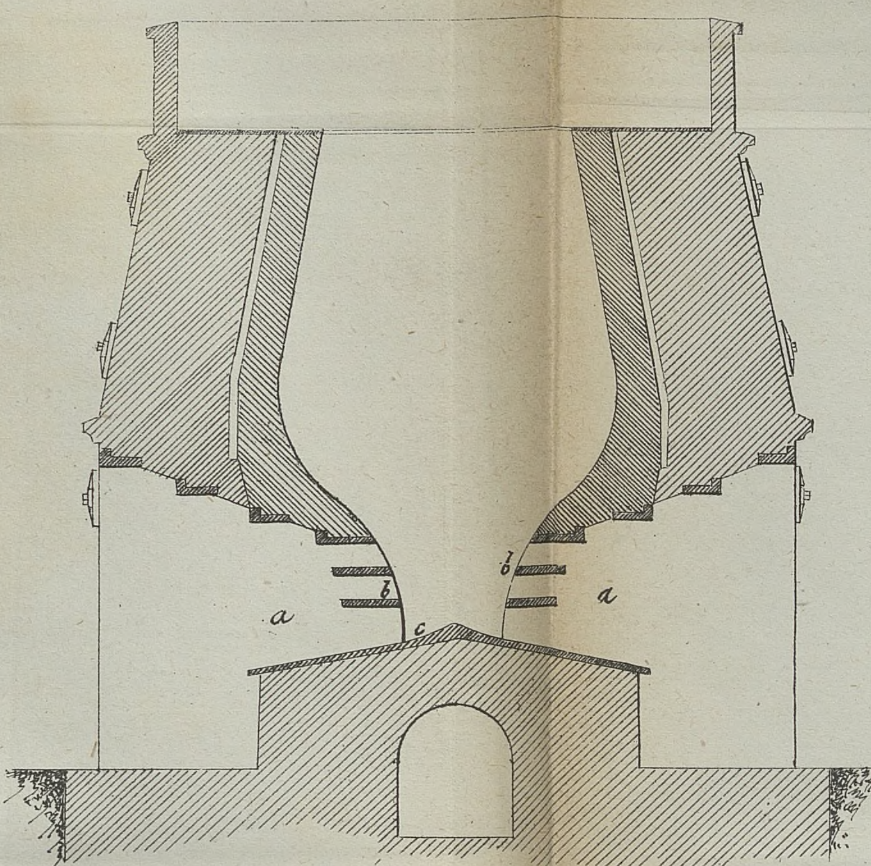


Fig. 2.

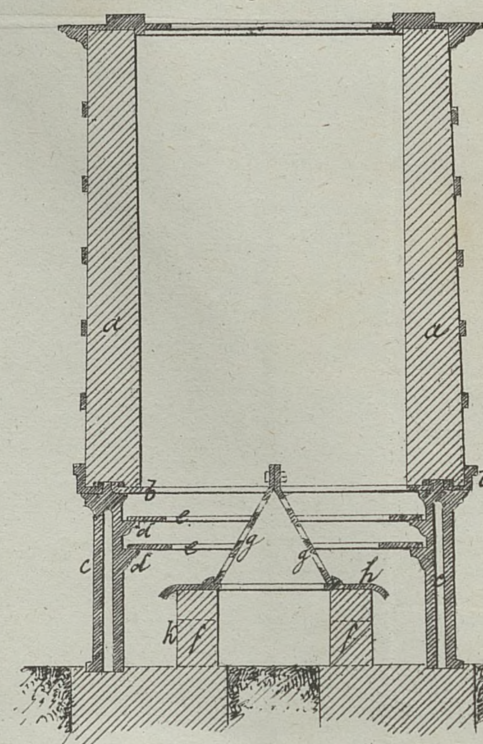
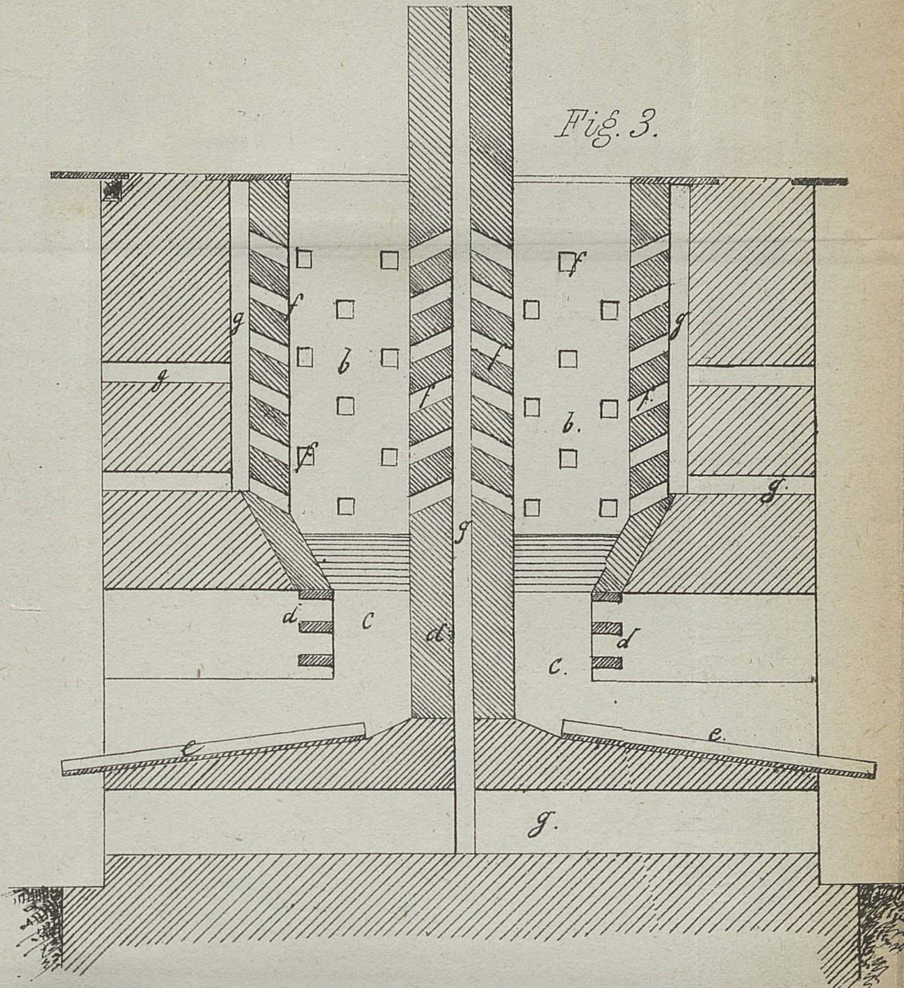


Fig. 3.



Skala do Fig. 1, 2, 3.

Fig. 4.

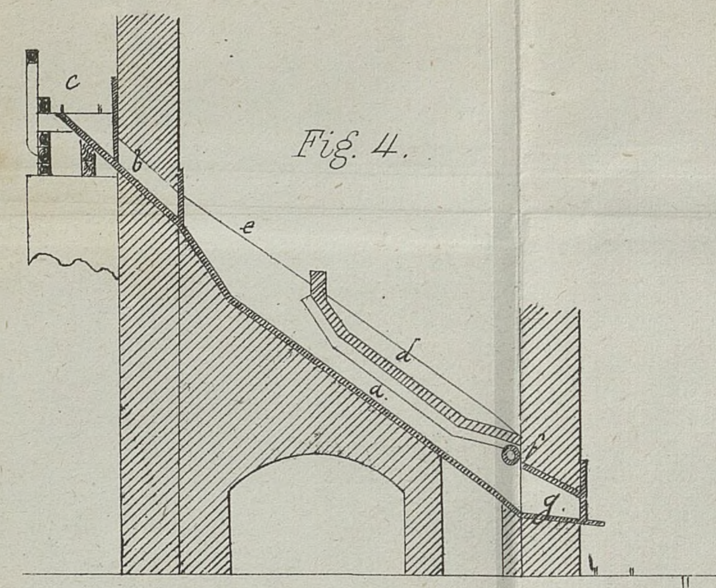
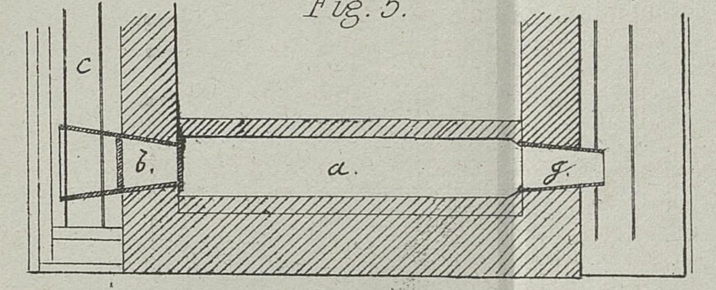


Fig. 5.



Skala do Fig. 4 i 5.

Fig. 6.

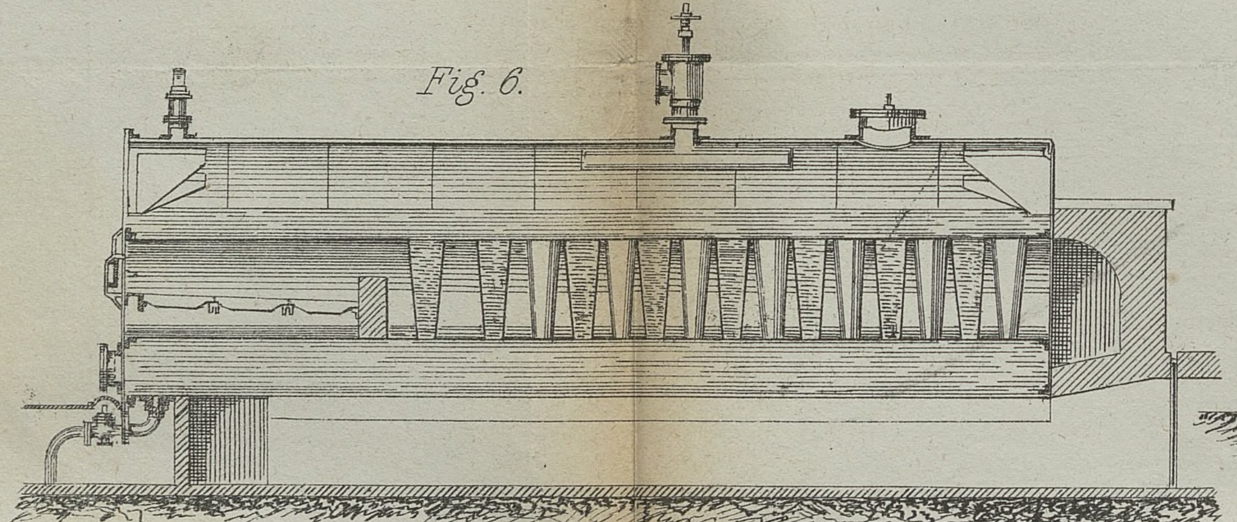


Fig. 7.

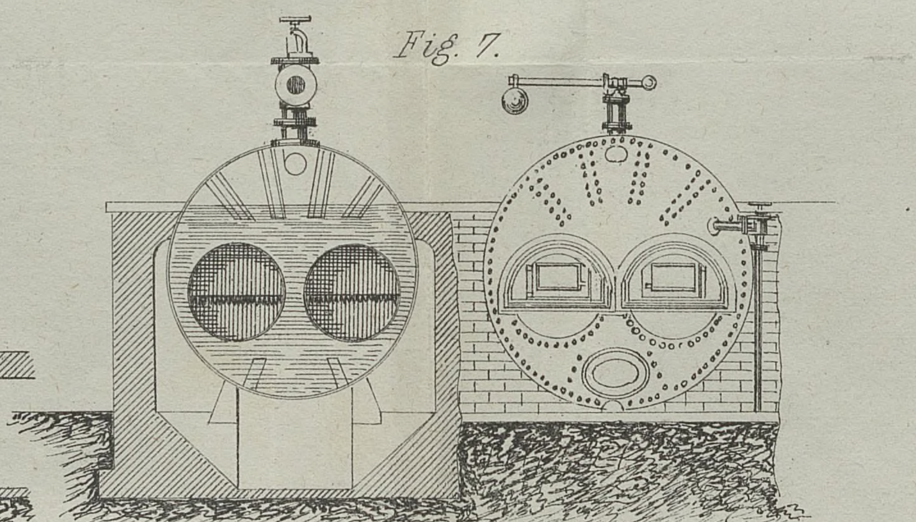


Fig. 8.

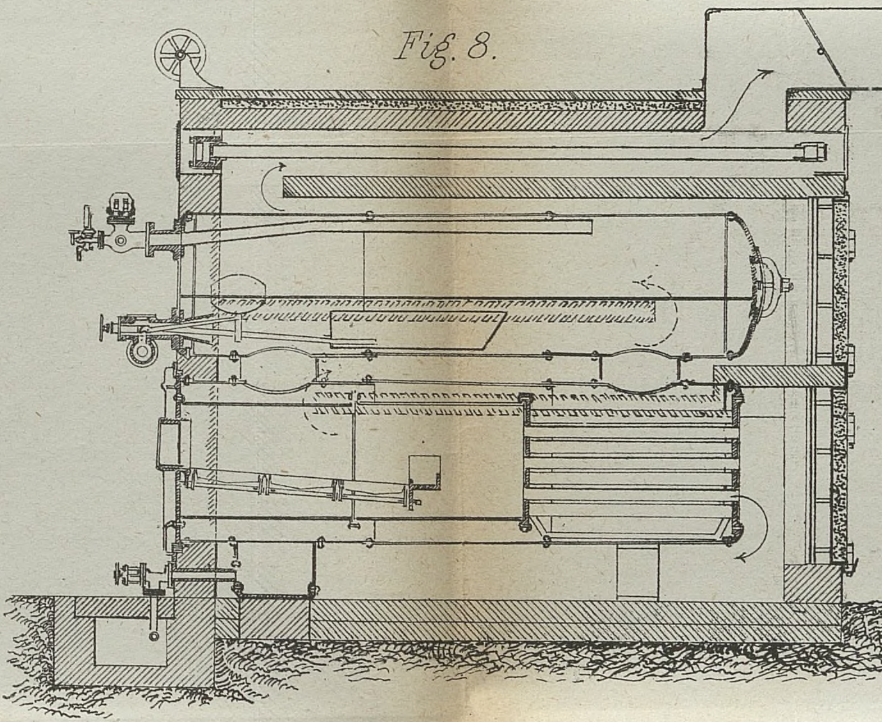


Fig. 9.

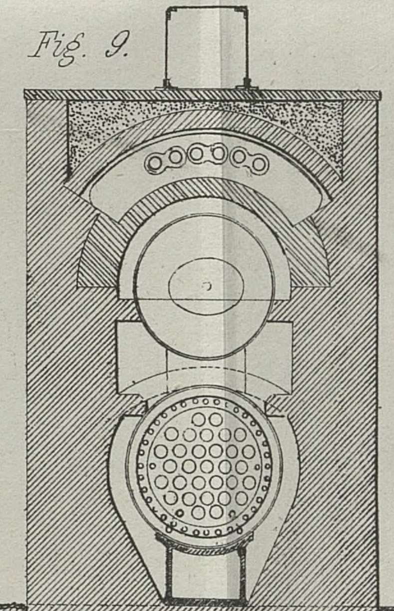


Fig. 10.

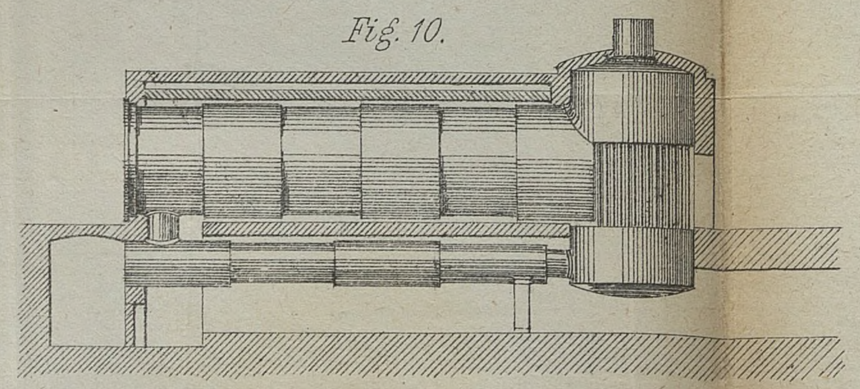


Fig. 11.

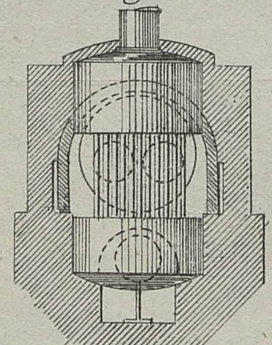


Fig. 12.

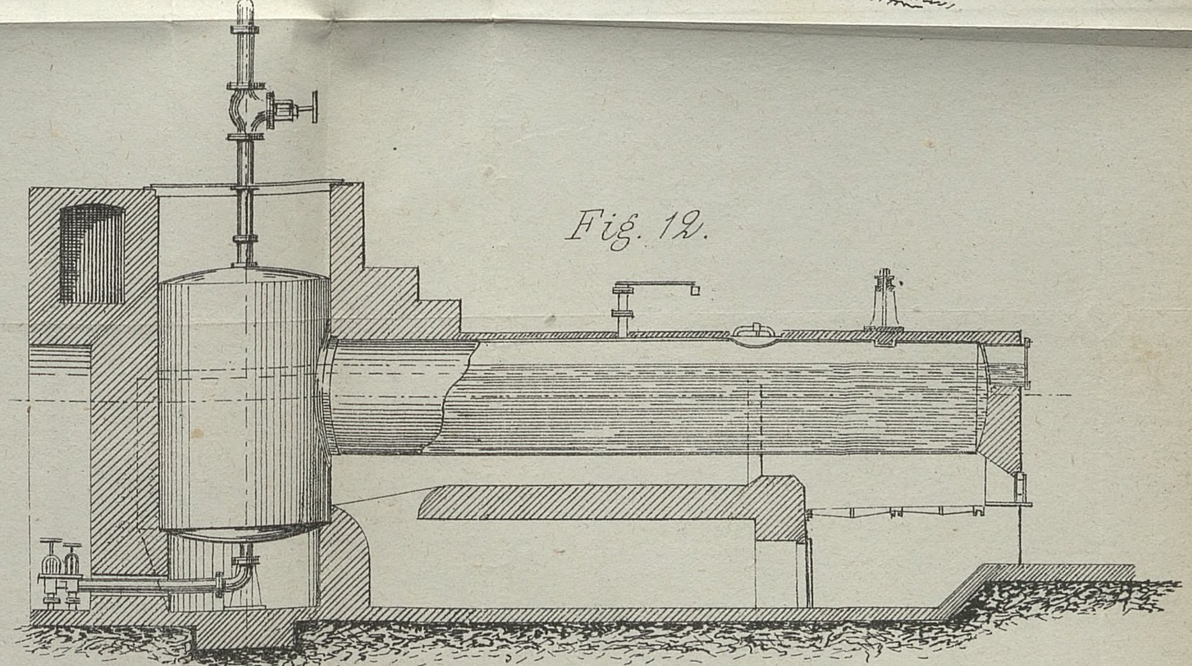
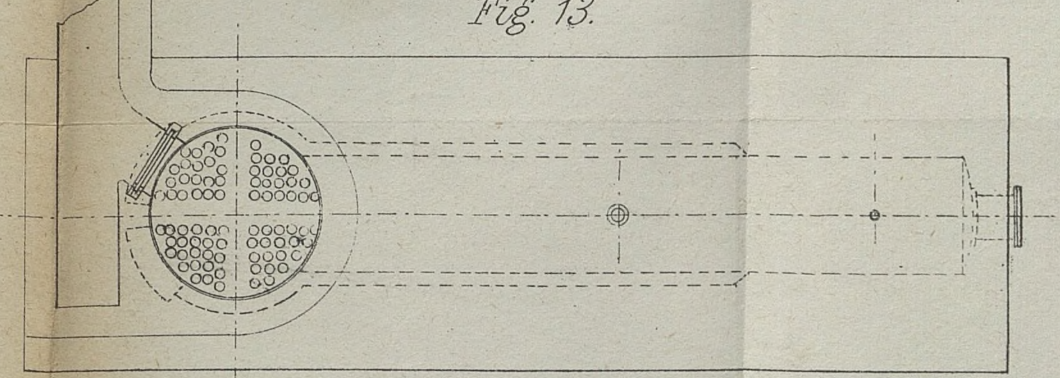


Fig. 13.

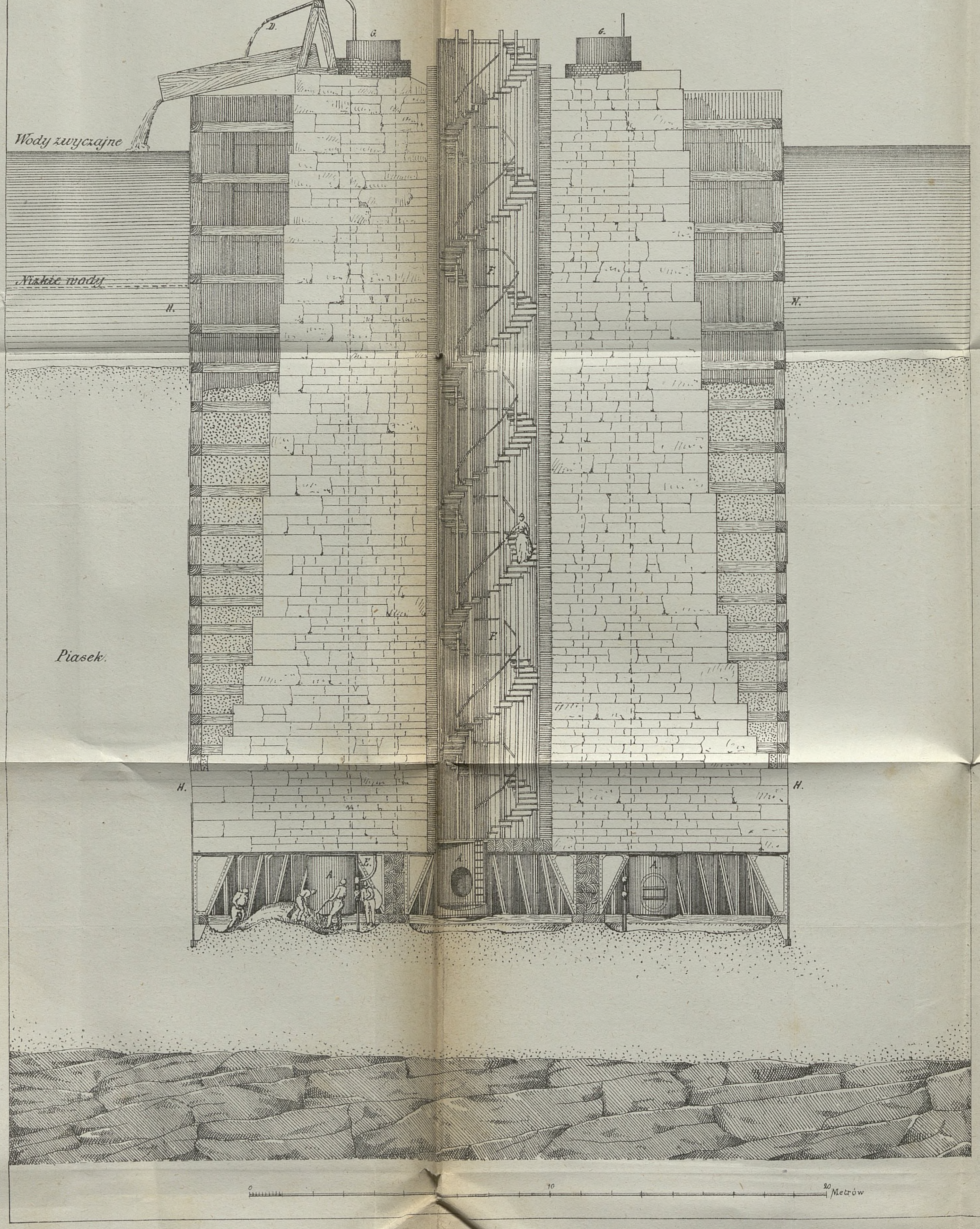


Lit. F. Kasprzykiewicz, Miodowa 4.

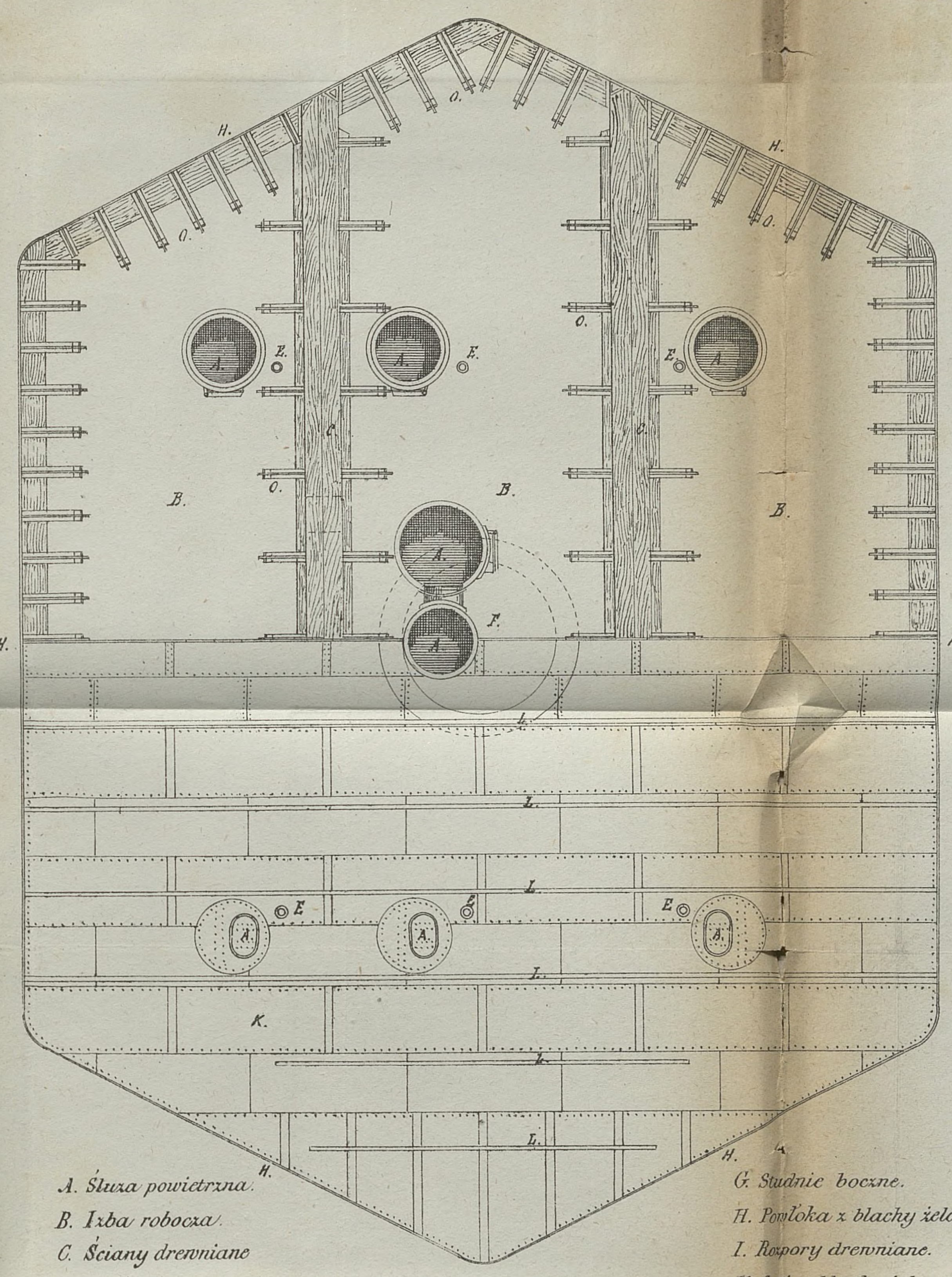
MOST SAINT-LOUIS NA MISSISIPI

Filar wschodni (zbudowany w r. 1870.)

Przekrój równoległy do osi mostu przez oś studni środkowej.



Pół planu widzianego z góry i pół przekroju poziomego skrzyni.



A. Śluza powietrzna.
B. Izba robocza.
C. Ściany drewniane.
D. Otwór wypuszczający piasek.
E. Pompy do piasku.
F. Studnia środkowa.
G. Studnie boczne.
H. Powłoka z blachy żelaznej.
I. Rozpory drewniane.
K. Sufit z blachy żel.
L. Belki z blachy żel.
O. Wzmocnienia

Fig. 16.

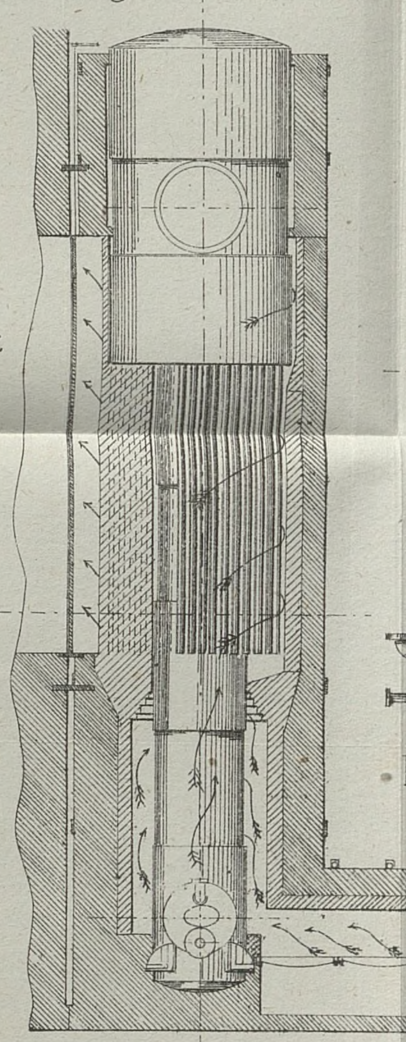


Fig. 17.

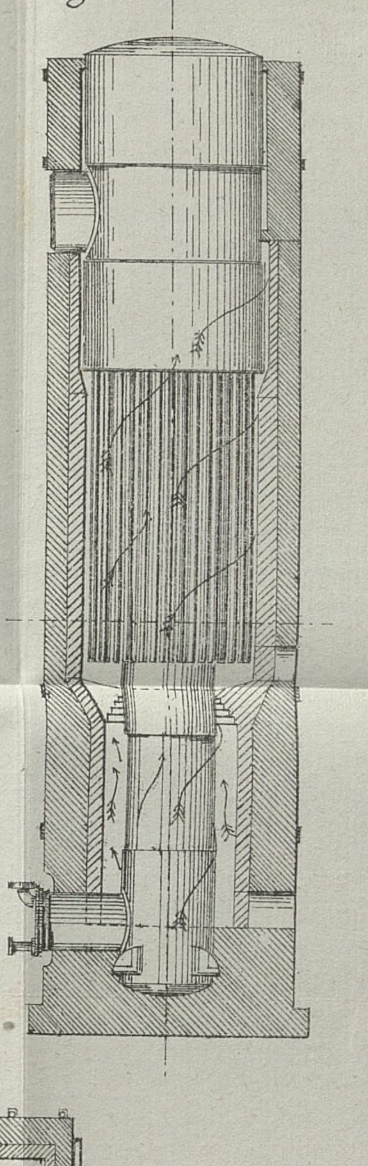


Fig. 14.

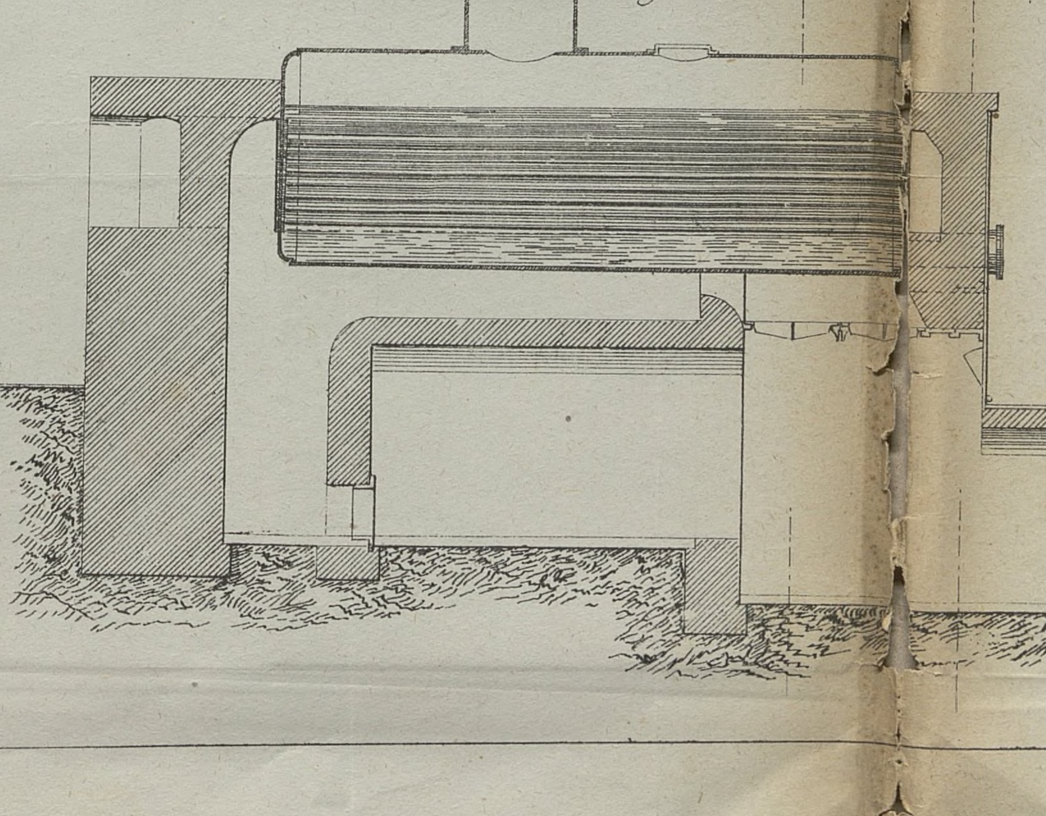
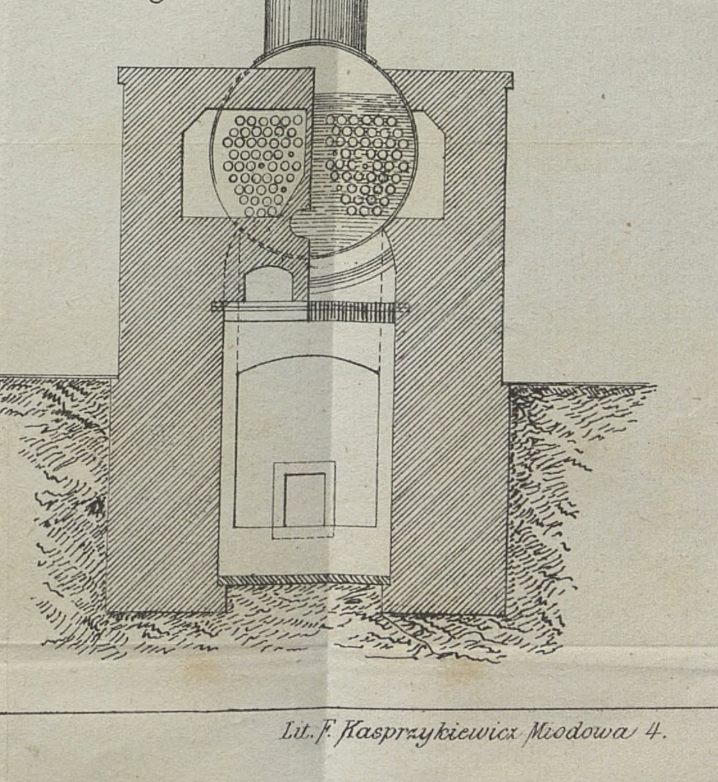


Fig. 15.



Lit. F. Kasprzykiewicz Miodowa 4.

BIBLIOTHECA UNIV. JAGELL. CRACOVIENSIS

Fig. 1.

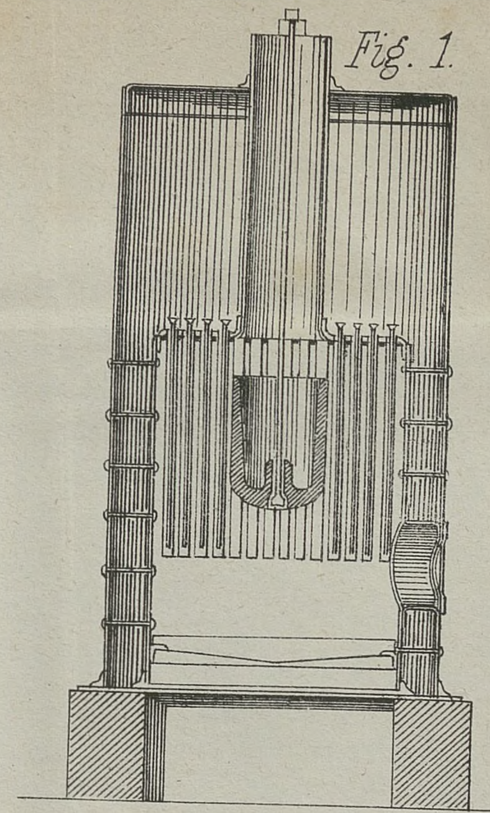


Fig. 2.

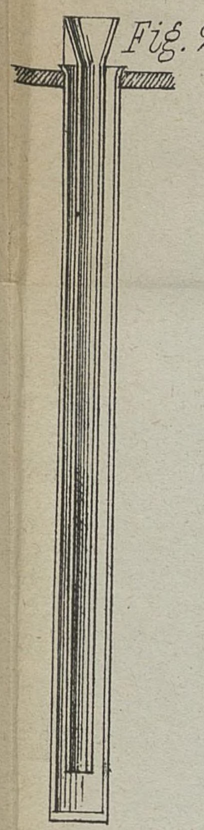


Fig. 3.

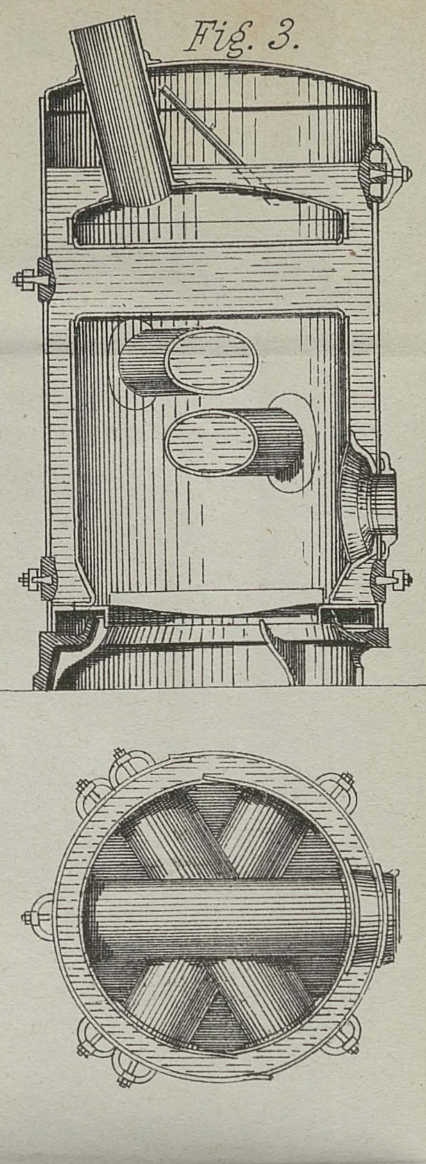
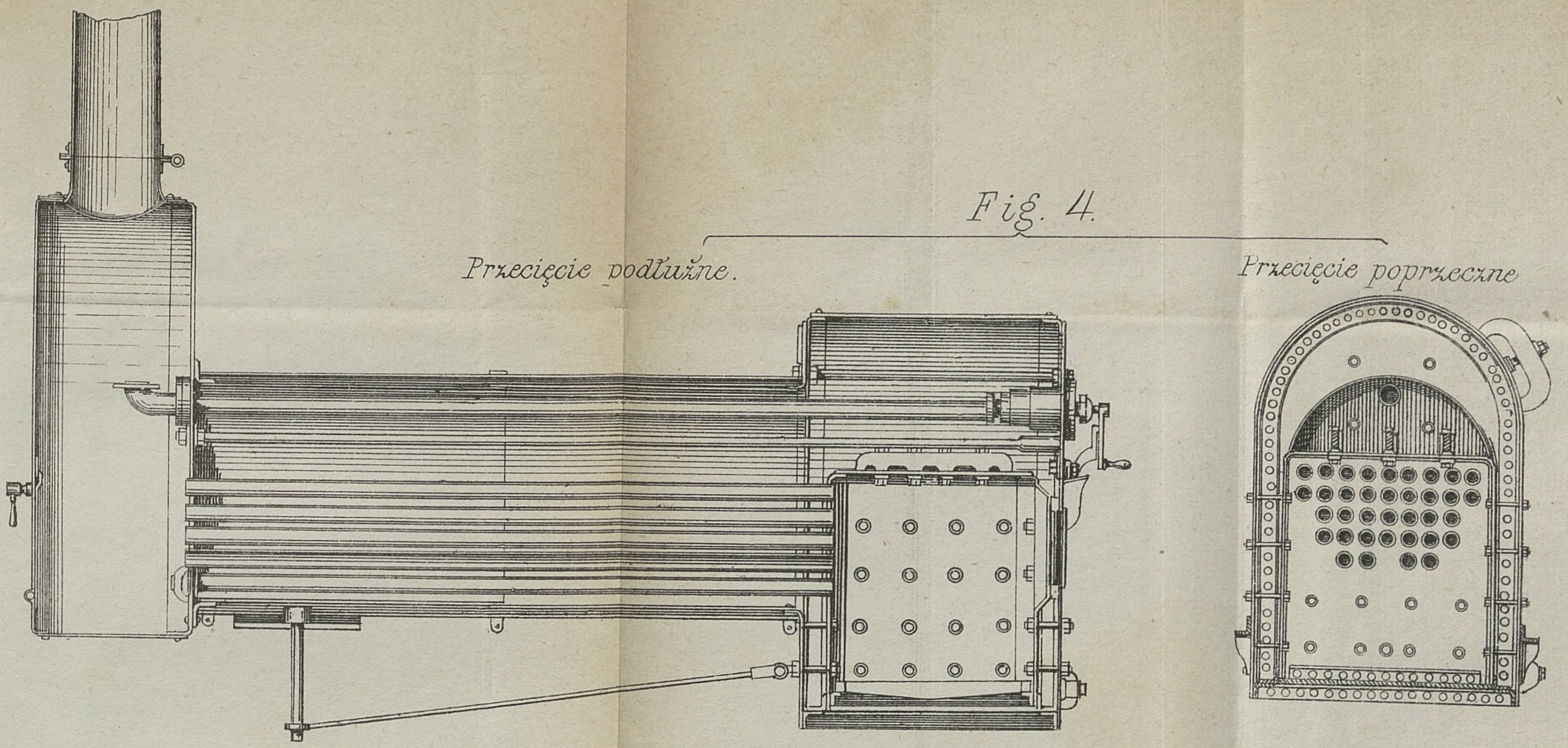


Fig. 4.



ZWROTNICA WHARTONA

Plan

Skala 0m.036 na 1m.

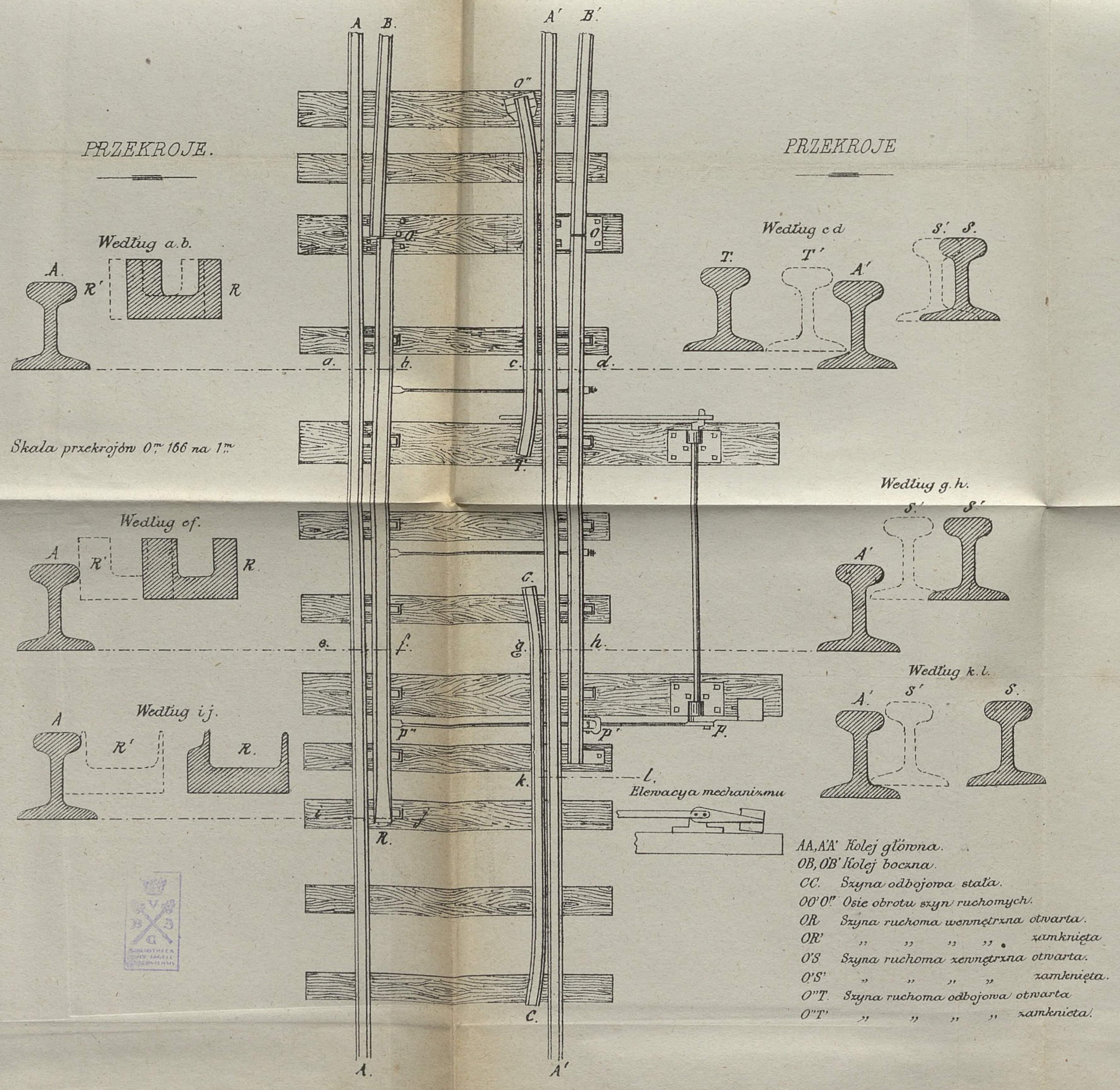


Fig. 6.

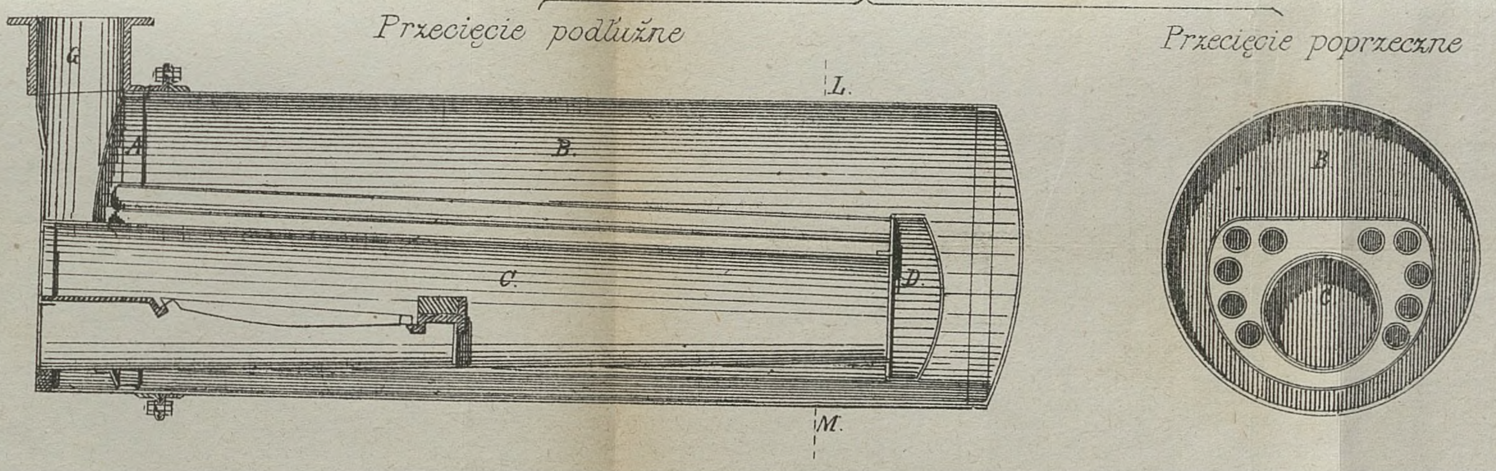
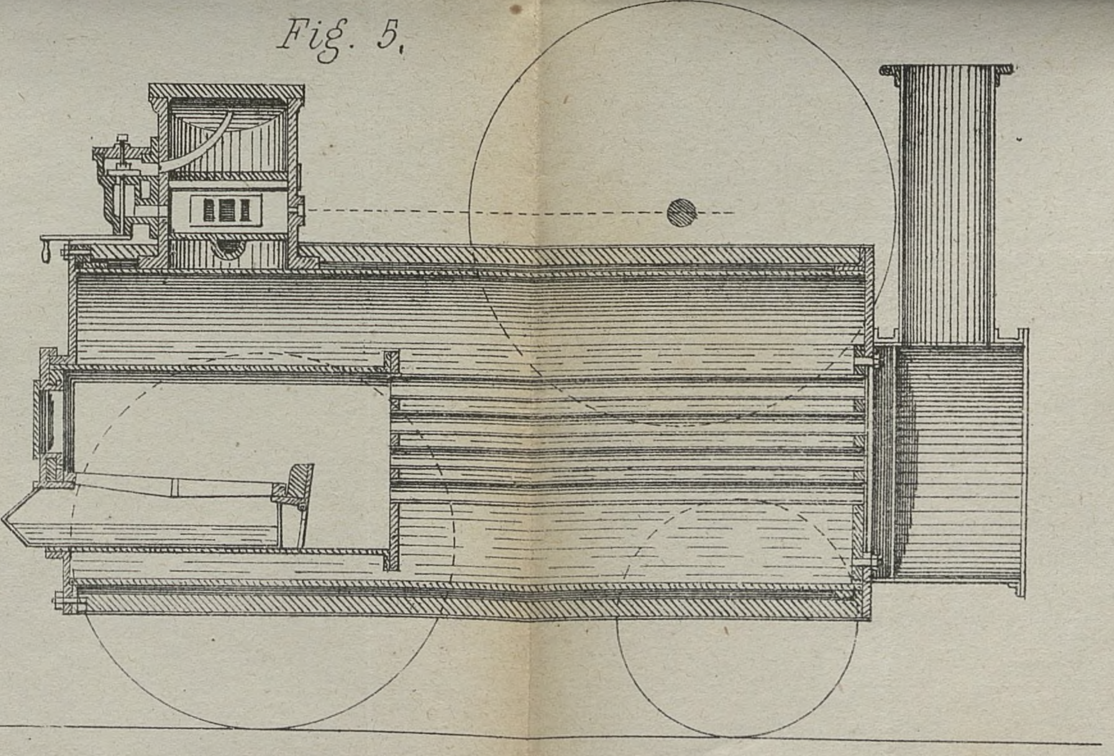


Fig. 5.



PLAN OGÓLNY TYMCZASOWEGO URZĄDZENIA I SZCZEGÓŁOWY RYSUNEK FORMY

dla odlania

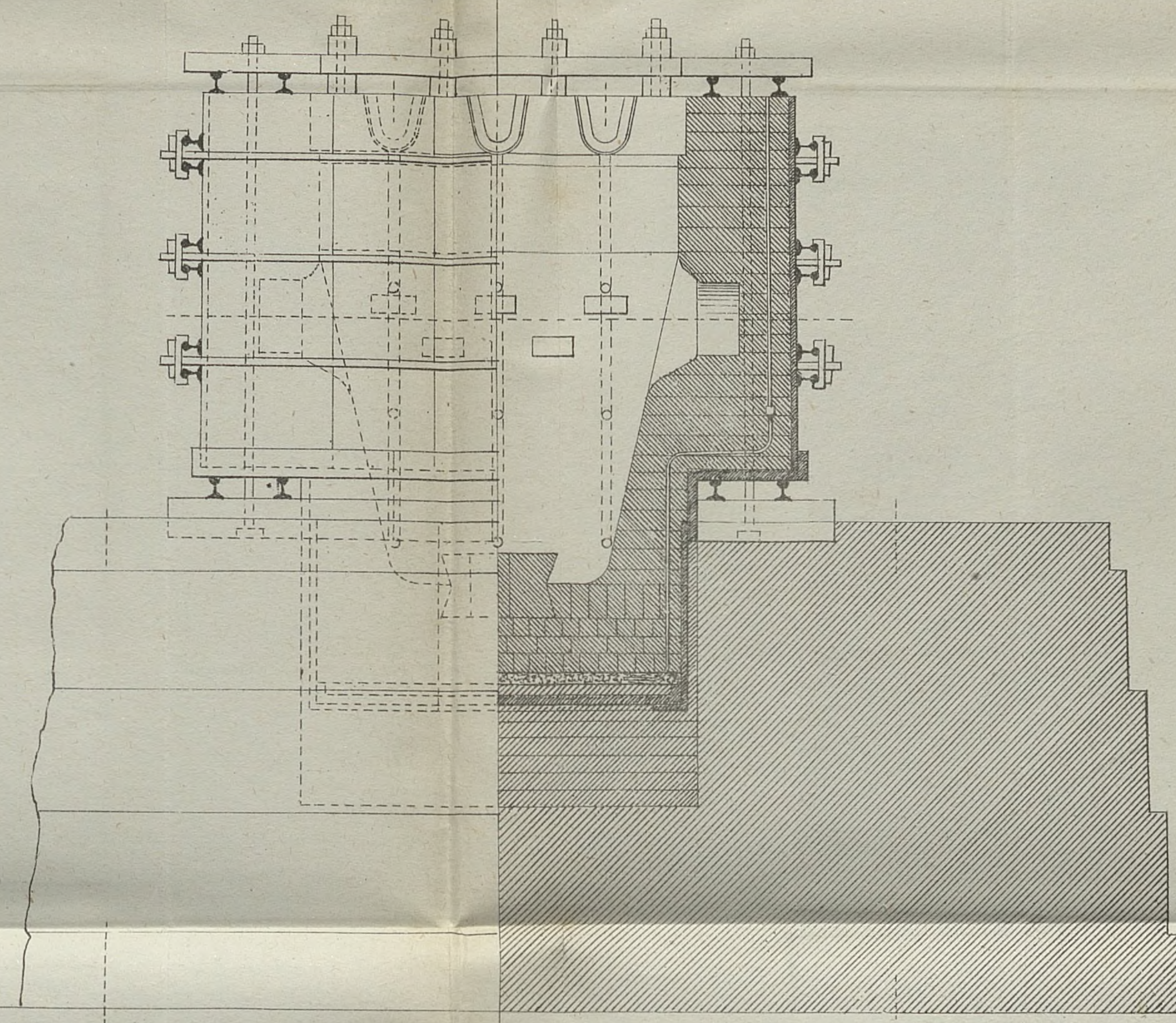
dwóch podkowadeł (Chabotten) ważących po 150000 kilogramów, –

i mających służyć

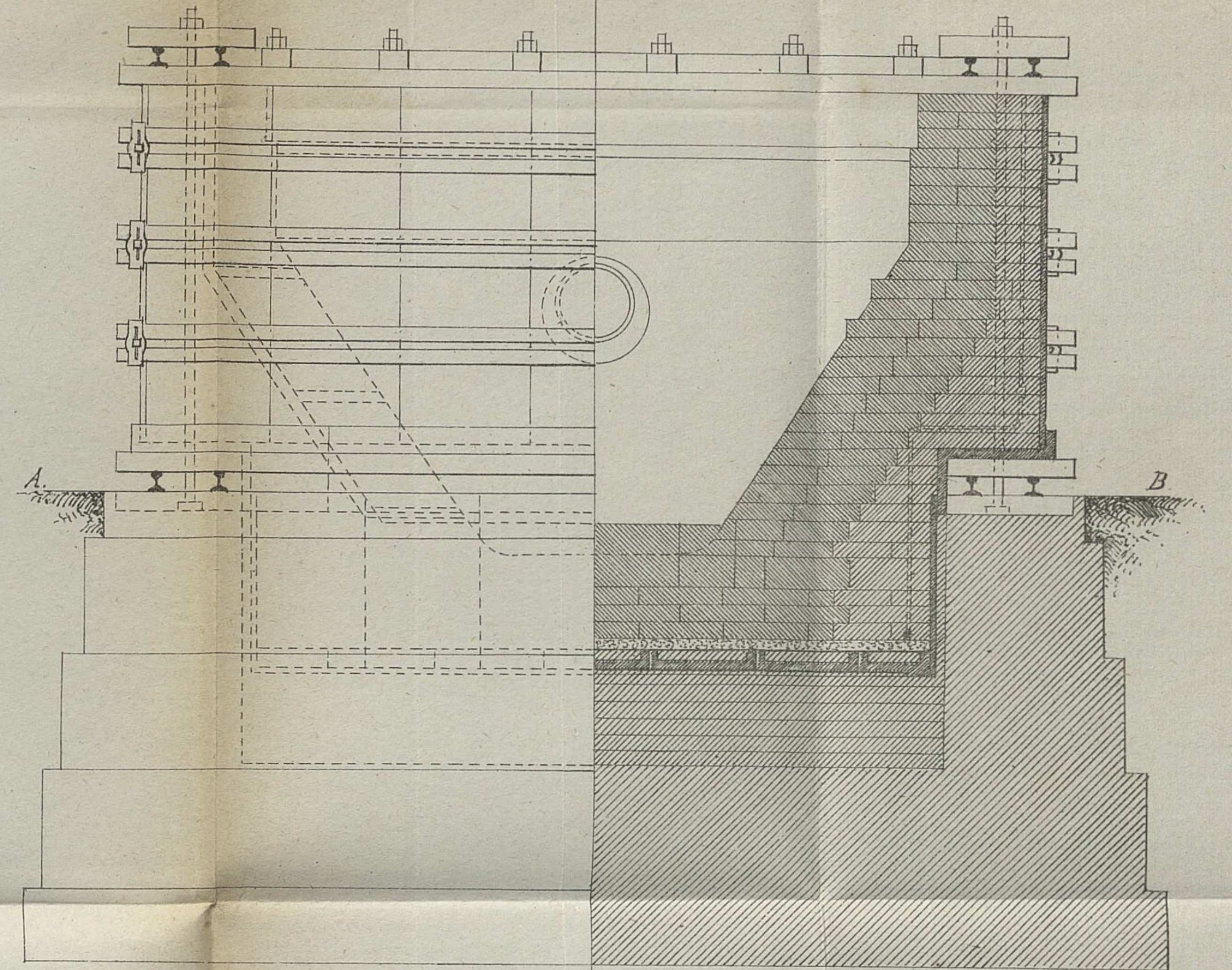
za podstawy dla kowadeł dwóch młotów parowych ważących po 10000 kilogr.

w Zakładach Królewskiej Huty w Górnym Szlązku.

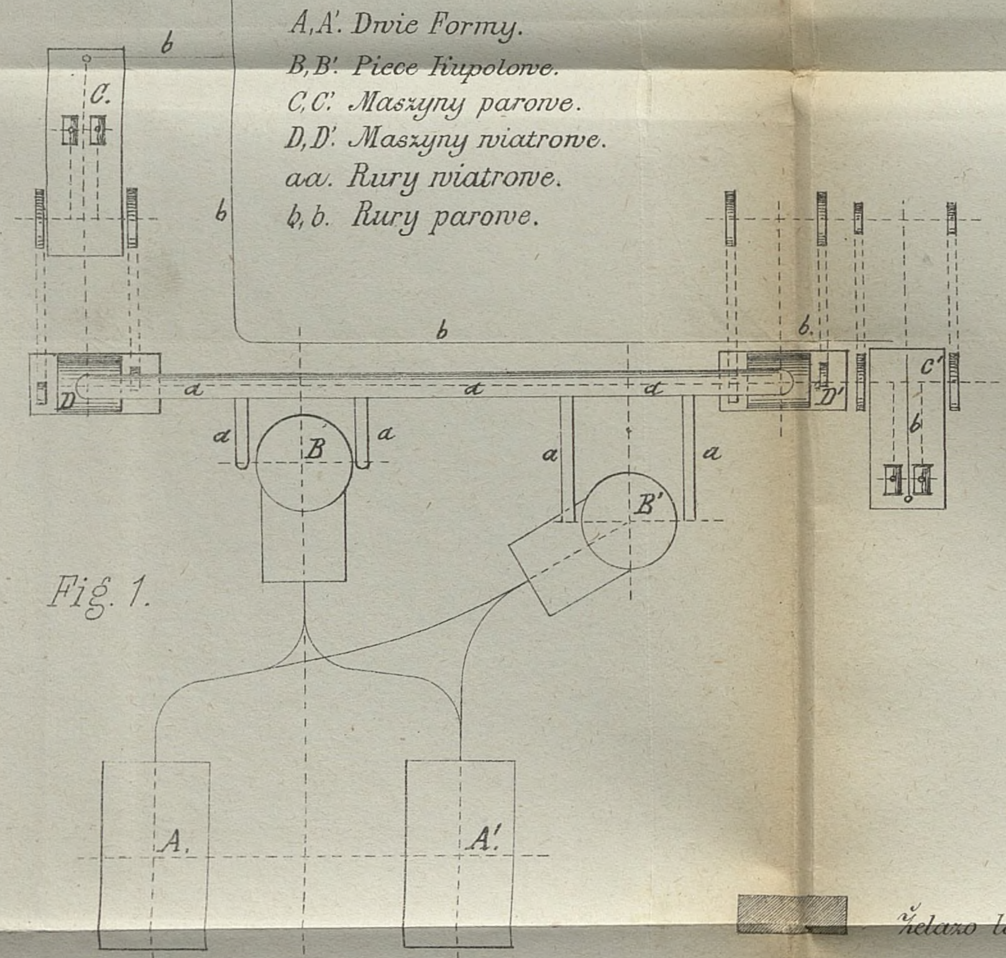
Widok boczny formy | Przecięcie poprzeczne formy

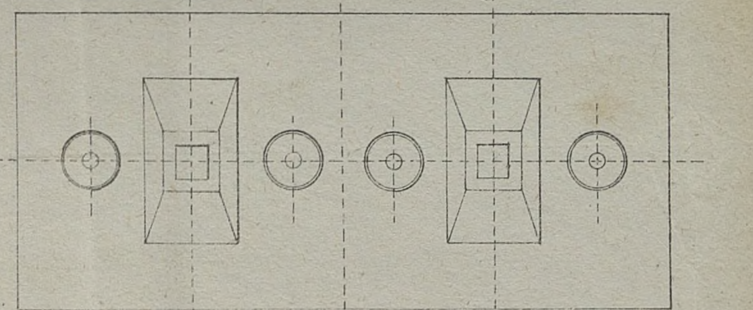


Widok podłużny formy | Przecięcie podłużne formy



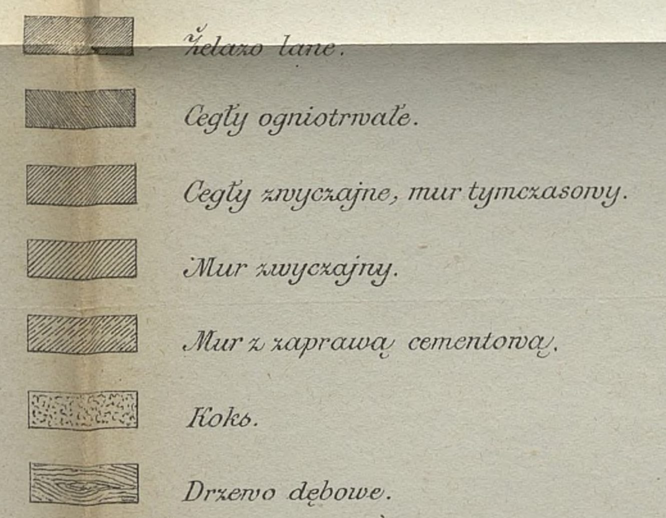
Plan ogólny urządzenia tymczasowego

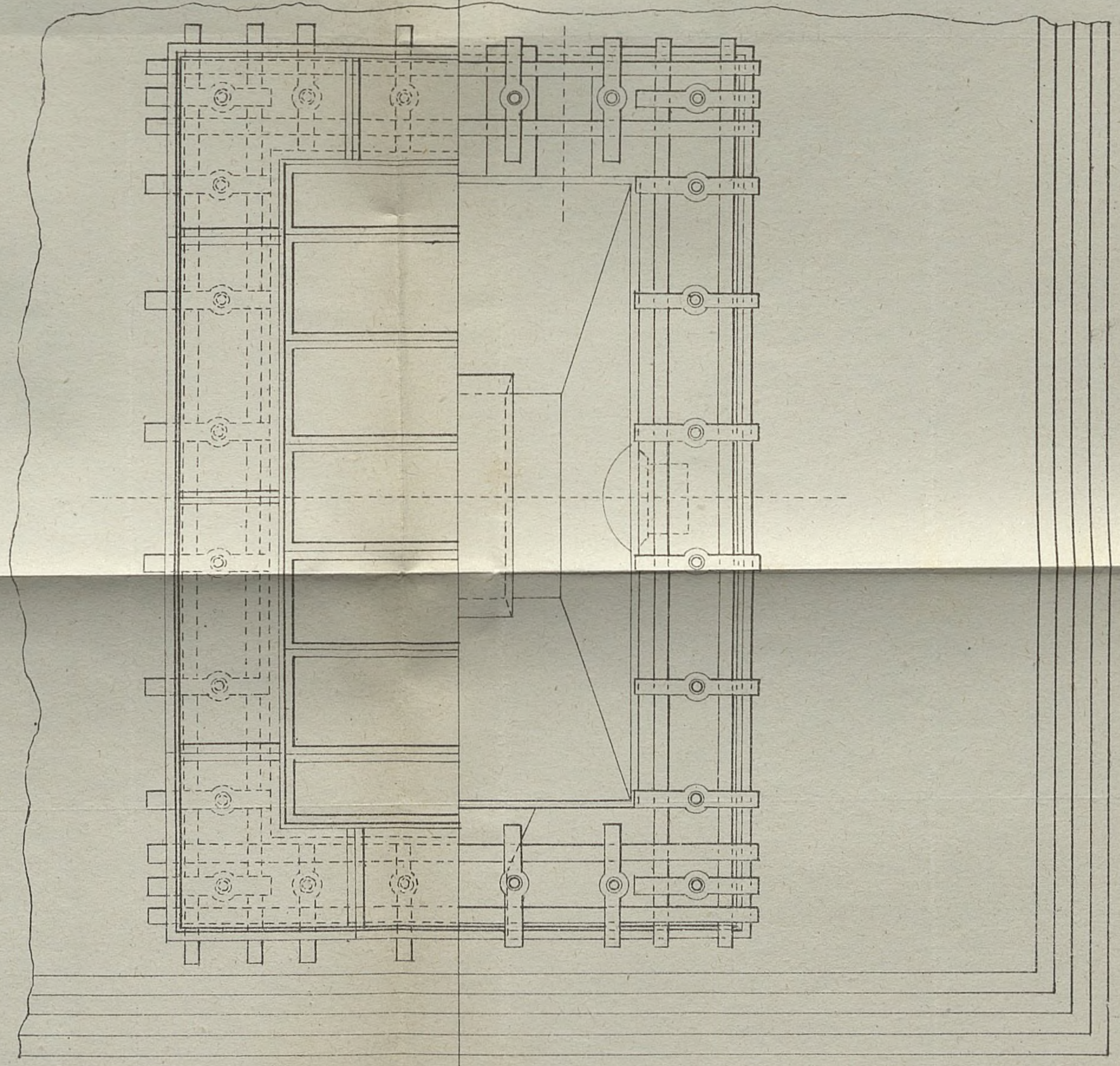




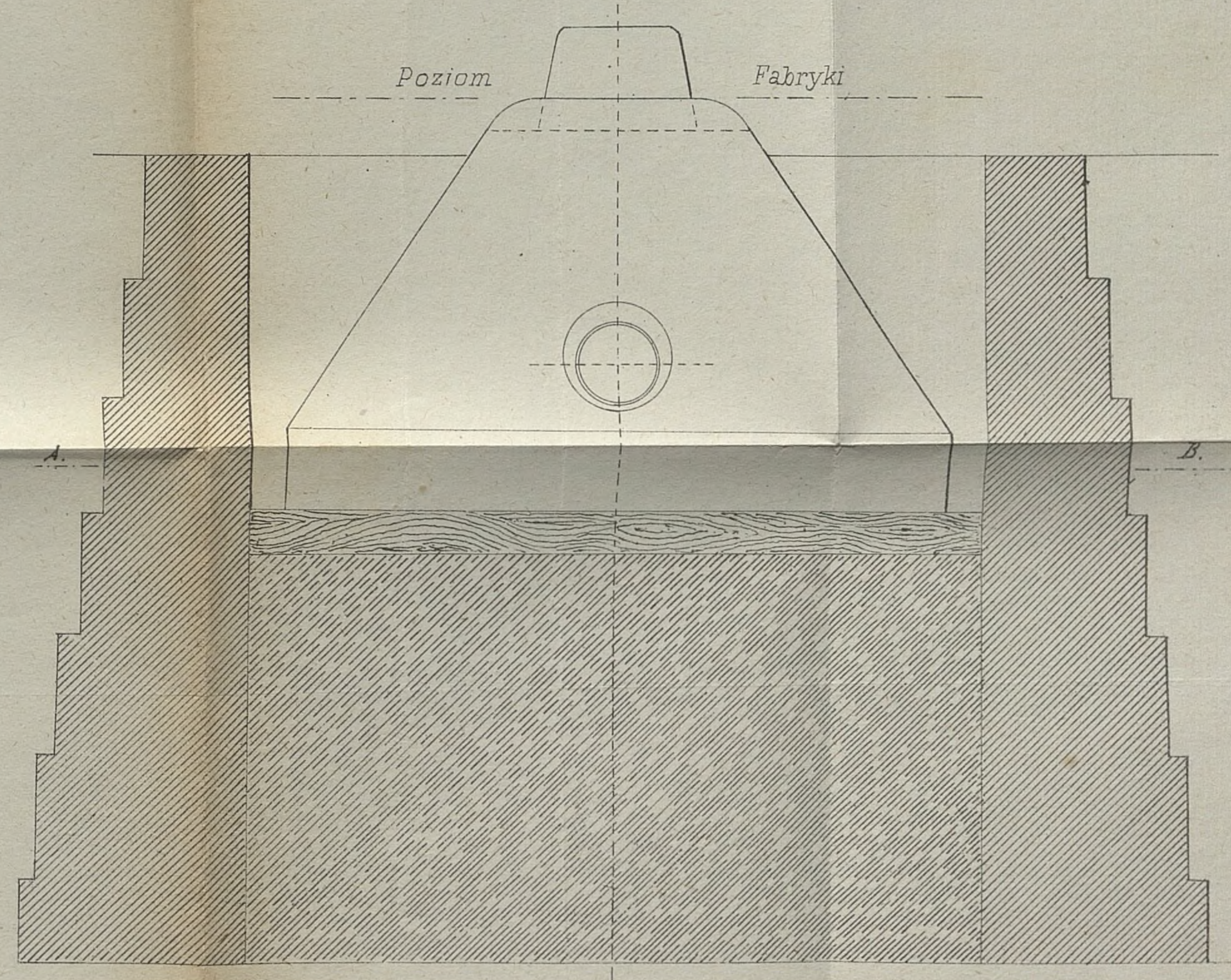
Plan dwóch młotów parowych podkowadeł i kowadeł.

Skala 2,5 m/m na metr.





Plan budowy żelaznej formy. | Plan formy wraz z robotą mularską.



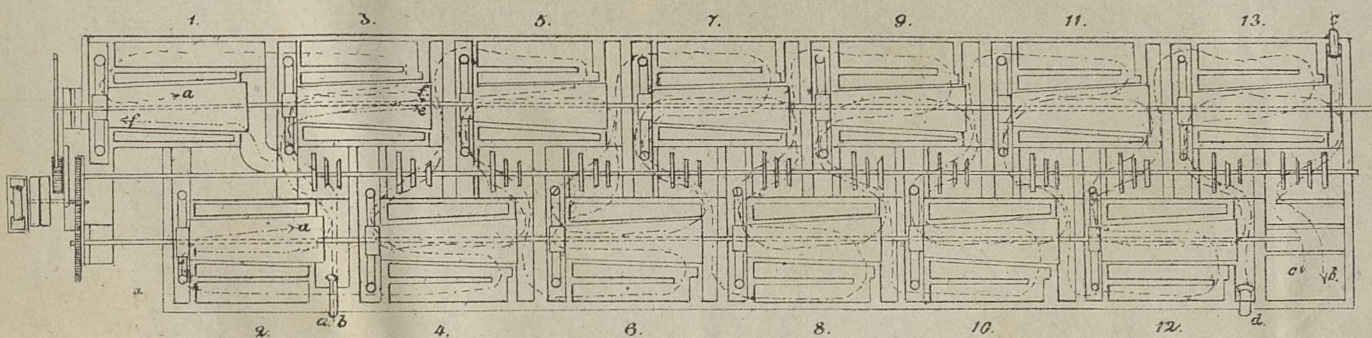
Przecięcie podłużne fundamentów i widok podkowadła i kowadła

Skala 20 m/m na metr.

Lit. F. Kasprzykiewicz, Miodowa, 4.

PŁÓCZKA USTAWICZNA

L. Lespermont'a.



aa. Woda brudna nadpływająca z masą ....

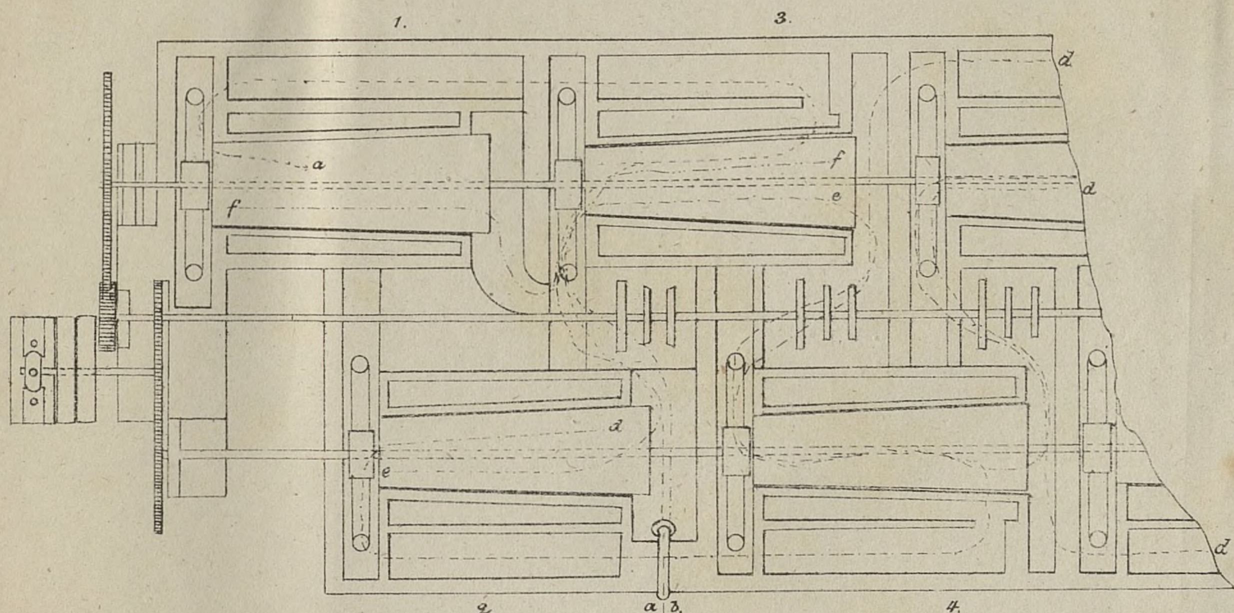
bb. Masa brudna (po ługowaniu) ....

cc. Woda rozpuszczająca ....

dd. Woda przemywająca ....

ee. Masa z wody przemywającéj ....

ff. Masa z gęstéj brudnéj wody ....



Lit. F. Kasprzykiewicz, Miodowa, 4

Krótkie adresy fabryk i zakładów przemysłowych.

Fabryka wyrobów metalowych dla cukrowni i dróg żelaznych (dawniej Cukierwarów) w Warszawie, ulica Wielka Nr. 11, wyrabia formy rafinadowe, lumpowe, bastry, rezerwoary, skrzynki krystalizacyjne i t. p., oraz śruby i mutry.

Warszawska fabryka machin, narzędzi rolniczych i odlewów, przy rogu ulicy Czerniakowskiej i Górnej Nr. 2,997, Główny skład i sprzedaż przy ulicy Senatorskiej Nr. 29; wyrabia wszelkie maszyny rolnicze, jakoteż odlewy.

Fabryka wyrobów lnianych i pończoszniczych w Żyrardowie pod Rudą Guzowską na Drodze Żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej, wyrabia płótna surowe, półbielone i bielone, bieliznę stołową, worki, oraz wszelkie wyroby pończosznicze.

Ludwik Domański, inżynier w **Liège** (**Belgia**). Poleca swe pośrednictwo przy nabywaniu szyn, taboru ruchomego dla dróg żelaznych, maszyn, kotłów parowych, rur żelaznych, mosiężnych i stalowych do kotłów, żelaza, blachy, stali, pilników, produktów chemicznych i t. p.

Gustaw Gerlach, Mechanik i Optyk w Warszawie Tamka Nr. 30, wyrabia wszelkie geodezyjne, matematyczne i rysunkowe istrumenty.

W. Eliaszewicz w Tarnowie (Galicya), Fabryka maszyn rolniczych i odlewów żelaznych i mosiężnych, wyrabia wszystkie maszyny rolnicze.

OGŁOSZENIA PRYWATNE.

PRZEGLĄD TECHNICZNY

wychodzić będzie w drugiem półroczu 1875 roku, w tymże zakresie co i dotąd. Warunki prenumeraty wyszczególnione są na drugiej stronie okładki.

Redakcya uprasza o wczesne nadsyłanie przedpłaty, dla uniknienia zwłoki w ekspedycyi.

Redakcya i Ekspedycya na Tłomackiem Nr. 1.

Дозволено Цензурою 27 Мая 1875 г. — W drukarni Przeglądu Tygodniowego w Warszawie, ulica Czysta Nr. 2.